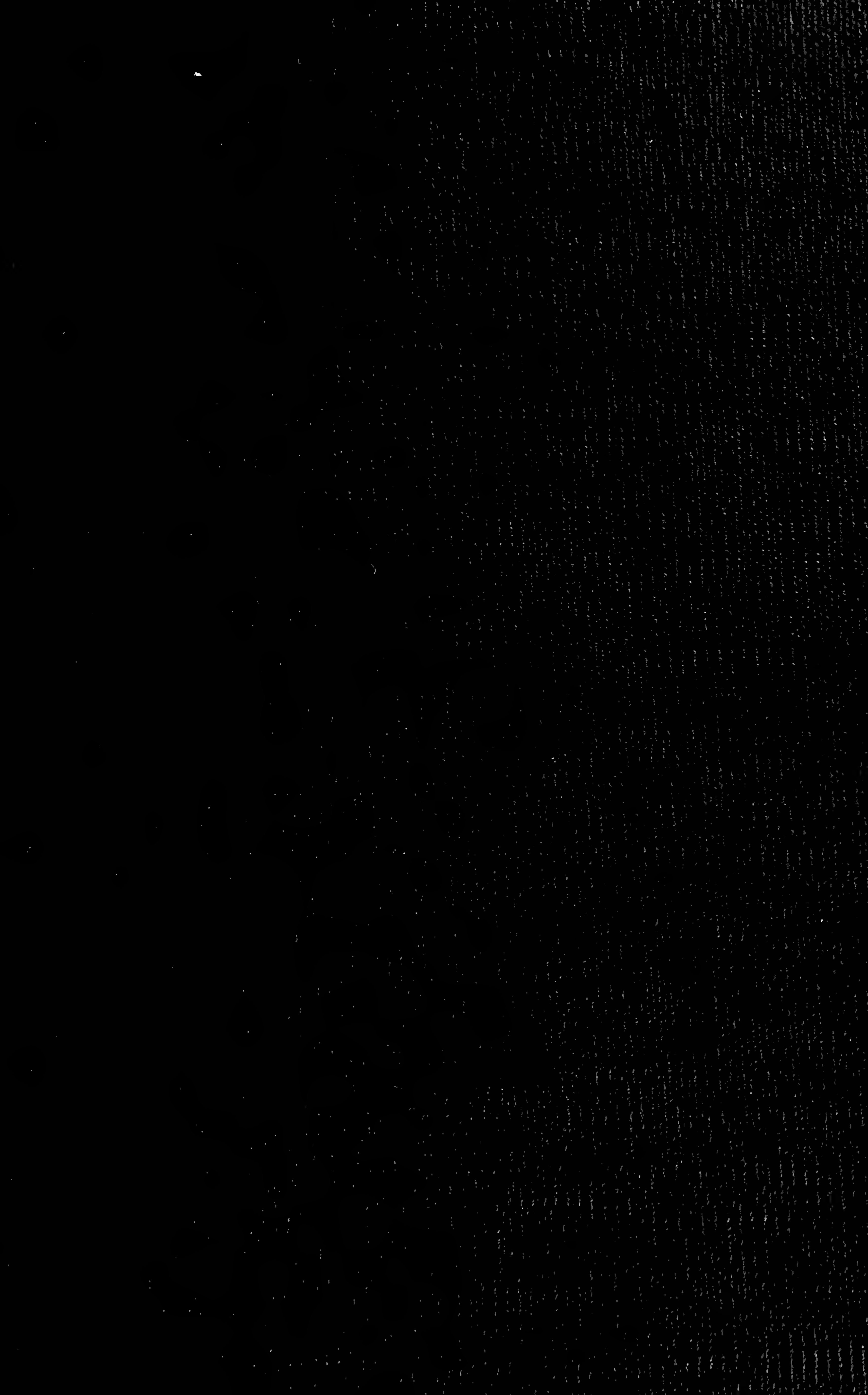
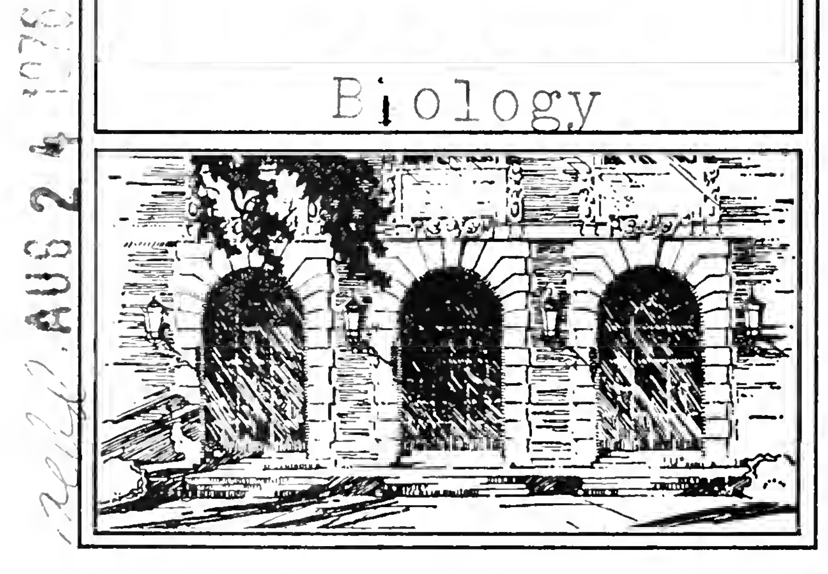




# JOURNAL

DE

# MICROGRAPHIE




DIXIÈME ANNÉE.
1886

# JOURNAL
DE
# MICROGRAPHIE

**Histologie humaine et comparée.**
**Anatomie végétale. — Botanique. — Zoologie.**
**Applications diverses du microscope. — Optique spéciale, etc.**

REVUE MENSUELLE

DES TRAVAUX FRANÇAIS ET ÉTRANGERS

PUBLIÉE SOUS LA DIRECTION

DU Dr J. PELLETAN.

TOME DIXIÈME

BUREAUX DU JOURNAL
ADMINISTRATION ET RÉDACTION
**176, Boulevard Saint-Germain**
PARIS



Dixième année. N° 1 Janvier 1886.

# JOURNAL
DE
# MICROGRAPHIE

SOMMAIRE :



## REVUE.

L'an mil huit cent quatre-vingt-cinq s'est effondré, triste et stérile, dans le passé ; une année nouvelle (que nous souhaitons heureuse à tous ceux qui nous lisent) a commencé, assez morose aussi. Il neige, il pleut, il gèle : rien ne ressemble moins à la canicule, et cependant l'épidémie de rage continue. Il ne se passe pas un jour sans qu'un journal publie la nouvelle qu'un chien enragé a mordu « hier » un certain nombre de personnes qui sont allées tout de suite voir M. Pasteur.

Jamais, en aucun temps, on n'avait tant entendu parler de chiens enragés que depuis que M. Pasteur « guérit la rage. »

Tout le monde voit bien maintenant ce que c'est, et se dit : c'est de la réclame ; — ça va avec les pilules Suisses, les pastilles Géraudel et les grands magasins du Pont-Neuf. — Et l'on n'y fait plus attention.

Toutefois, mon portier, qui est un homme bien pensant, disait l'autre jour :

— « Sont-ils bidards, ces Allemands, ils ont toutes les veines : ils

n'ont pas M. Pasteur,... — c'est vrai, — mais ils n'ont pas de chiens enragés. »

(M. P. Gibier, qui a fait de si curieux travaux sur la rage chez les oiseaux, a, en effet, écrit à l'Académie qu'on a pas vu de chien enragé à Berlin depuis deux ans).

Ici, c'est une épidémie :

« Signalons, dit la *Lanterne*, l'épidémie d'hydrophobie qui semble
« sévir sur la race canine dans la banlieue ouest de Paris. A Malakoff,
« à Issy, à Marly, à St-Germain, à Rueil... on a tué, cettte semaine
« (8 janvier) plusieurs chiens enragés. »

Qu'est-ce qu'il y a de vrai dans tout cela ?

De deux choses l'une : c'est vrai ou ce n'est pas vrai.

Si ce n'est pas vrai — ce qui paraît singulièrement probable — c'est de la réclame.

Si c'est vrai, — s'il est réel qu'il y ait tant de gens mordus par des chiens, — qu'est-ce qui prouve que tous ces chiens-là sont enragés ? On ne faisait pas attention à toutes ces morsures de chien, avant les travaux de M. Pasteur, et il n'en résultait rien du tout. Aujourd'hui qu'on ne parle que de la rage, que les journaux ne chantent que M. Pasteur, n'est-ce pas que l'on prend pour chiens enragés tous les caniches mal peignés, les griffons mal lavés et les barbets mal torchés que l'on rencontre, — sans se rappeler que chiens et gens valent souvent mieux que leur mine.

Si c'est vrai que tous ces chiens-là sont enragés, c'est un fait bizarre que cette épidémie, jusqu'ici inconnue, de rage canine, au moment même où M. Pasteur multiplie les inoculations rabiques autour de lui, et près de nous.

Ne lui a-t-on pas « alloué, » pour y faire ses expériences sur la rage, le château de Villeneuve-l'Étang, situé non loin de Rueil, entre Marly et St-Germain, et son laboratoire de la rue d'Ulm n'est-il pas près de Malakoff, qui est entre Montrouge et Issy.

Est-ce que l'accusation qu'on portait naguère contre M. Ferran, l'inoculateur catalan, de répandre le choléra autour de lui, s'appliquerait à M. Pasteur à propos de la rage ? Cela commence à se dire dans le public, et il y a déjà des gens qui prétendent qu'il faut lui interdire ces inoculations comme on les a interdites, en Espagne, à M. Ferran.

*
* *

Cependant, on a proposé il y a quelques jours à l'Académie de médecine de multiplier les établissements comme celui de la rue d'Ulm, où se pratiqueraient les inoculations antirabiques. — Cela aurait toujours fait quelques bonnes places à se partager, n'est-ce pas? — et

dans le monde officiel on aime assez les bonnes places, avec des titres, des émoluments et des croix.

Mais, M. Pasteur ne trouve pas, à ce qu'il paraît, l'idée de son goût. Pour lui, il ne faut pas de concurrence, et son laboratoire de la rue d'Ulm suffit, non seulement pour Paris, non seulement pour la France, mais pour toute l'Europe.

Voici ce qu'en dit notre confrère le Dr E. Duval dans *La Médecine contemporaine :*

« Quant au projet que caresse toujours M. Proust en compagnie de quelques « confrères, — peut-être incomplètement désintéressés, — de créer « des « services où se feraient les inoculations préventives de la rage après morsure, » « c'est, qu'on nous passe le mot, un dada, que M. Proust a enfourché plus « d'une fois, à propos d'autres prophylaxies, que nous avons dû renvoyer à « l'écurie et que nous y renvoyons encore ; il est même quelque peu singulier « que M. Proust ait cru devoir exhiber cet ours, alors qu'il nous confesse « lui-même que M. Pasteur ne l'a pas encore trouvé adulte. « M. Pasteur, « dit-il, consulté à cet égard, pense qu'un seul établissement à Paris suffirait « pour la France et même pour l'Europe, à la condition d'y adresser le plus « tôt possible, après morsure, toutes les personnes qui auraient été victimes « *des fureurs de chiens rabiques*. » — (Rhétorique inutile). — « Toutefois, « M. Pasteur désire ne rien proposer à cet égard, *jusqu'à ce que le temps,* seul « juge, en ce moment, de l'efficacité du remède, ait prononcé. Ce sera l'affaire « de quelques mois d'attente »

« Pourquoi donc, puisque M. Pasteur veut attendre le jugement du temps, « M. Proust a-t-il voulu se montrer plus royaliste que le roi ? Quant à ce « qu'affirme M. Proust, que *le seul juge* statuera dans *quelques mois,* comment « M. Proust peut-il l'établir, et puisqu'il a jugé à propos, — quoique assez mal « à propos, suivant nous, — d'efffleurer le sujet, pourquoi ne l'a-t-il pas traité à « fond et fixé les conditions auxquelles, suivant lui, la démonstration que « M. Pasteur juge lui-même insuffisante, peut être complétée ? Tous ceux qui, « dans les Académies, ont parlé de la prophylaxie de M. Pasteur, n'ont parlé « que de ses succès, ou du moins prétendus tels ; mais pourquoi n'a-t-on pas « parlé de la jeune Louise Pelletier, morte enragée, malgré les inoculations de « M. Pasteur ? Certes, nous ne voulons pas prétendre que ce seul fait puisse « infirmer complètement les assurances de M. Pasteur ; mais pourquoi passer « ce fait sous silence et ne pas le discuter comme on a discuté les autres, fort « insufisamment d'ailleurs ? Espère-t-on que ce fait restera ignoré du public « scientifique et autre ? Ce serait un espoir à la fois puéril et coupable ; puéril, « car ce fait a déjà retenti dans toute la presse ; coupable, parce qu'il ne pourrait « que dissimuler une arrière-pensée antiscientifique. Ce n'est pas, assurément, « cette arrière-pensée qui a fait garder le silence à M. Proust ; mais en toute « circonstance, et dans celle-ci spécialement, il faut mettre d'accord les « apparences avec la réalité. »

*
* *

Quoi qu'il en soit, si nous ne croyons pas, quant à présent, au procédé de prophylaxie antirabique proposé par M. Pasteur, — si nous ne croyons guère à la théorie parasitaire, en médecine, c'est-à-dire au microbe cause, — nous entendons conserver au *Journal de Micrographie* son

caractère d'arène libre et nous continuerons comme par le passé à insérer dans ses colonnes les travaux, sur ce sujet, que nous croirons de nature à intéresser nos lecteurs, quelles que soient les idées qui y seront défendues.

Et quant à présent, en dehors des travaux qui paraîtront dans l'intervalle, voici la liste des séries d'articles que nous nous proposons de publier cette année :

La suite des leçons de M. Ranvier sur *les membranes muqueuses et le système glandulaire*, notamment sur *le foie*.

Les leçons de M. Malassez sur *le sang*, *la lymphe* et *les voies circulatoires*, ou du moins celles qui rentreront dans le domaine de la micrographie et n'appartiendront pas à la physiologie pure.

Les leçons de M. Péter sur *les maladies infectieuses*, ou du moins celles qui rentrent dans notre cadre.

Les leçons de M. Strauss sur le même sujet, et notamment sur *les maladies charbonneuses*.

La suite du travail de M. de Castellarnau sur les *procédés d'examen microscopique employés à la Station zoologique de Naples*.

Les leçons de M. Balbiani sur *l'embryogénie des Mammifères* (si toutefois cela nous est possible).

Un très intéressant mémoire de M. Alph. Hyatt, professeur de zoologie à l'Institut de technologie de Boston, sur l'embryogénie des protozoaires et des métazoaires, à propos de celle des Éponges. Ce mémoire est intitulé : *Sur l'origine des tissus de cellules*.

Et plusieurs autres articles de fonds auxquels nous avons dès maintenant à ajouter un grand nombre de travaux sur les Insectes, les Infusoires, les Rotateurs, les Algues inférieures, les Diatomées et les Desmidiées, les Champignons, les Bactériacées, etc., etc.

C'est avec ces matériaux *sur la planche* que nous commençons la dixième année du *Journal de Micrographie*, et nous espérons que nos lecteurs nous continueront le bienveillant concours qu'ils nous ont apporté pendant ces neuf dernières années.

D[r] J. Pelletan.

## TRAVAUX ORIGINAU

# LES MEMBRANES MUQUEUSES ET LE SYSTÈME GLANDULAIRE

## LE FOIE

Leçons faites au Collège de France en 1885, par le professeur L. Ranvier.

(*Suite*) (1)

Depuis la séance dernière, j'ai observé quelques faits qui m'obligent à compléter, en la modifiant légèrement, la description que je vous ai donnée à la fin de la dernière leçon.

En cherchant par différentes méthodes à dorer les nerfs du foie, j'ai pensé à faire arriver le chlorure d'or jusque dans le parenchyme hépatique au moyen de l'injection des canaux biliaires, et, en ce qui regarde les résultats que je vais vous communiquer aujourd'hui, je vous indiquerai la méthode que j'ai suivie. — D'avance, je vous dirai qu'elle ne convient pas du tout pour l'observation des terminaisons nerveuses dans le foie.

Chez un rat qui venait d'être sacrifié, j'ai fait une injection de jus de citron par le canal hépatique. Dix minutes après, j'ai fait une injection de chlorure d'or à 1 0/0. — Le canal hépatique a ensuite été enlevé de manière à détacher ses bifurcations du côté de la glande et même à prendre un peu de parenchyme hépatique. Le fragment est placé dans l'acide formique dilué (1 partie d'acide pour 3 d'eau distillée). Vingt-quatre heures après, l'or est réduit, et les tissus placés dans l'eau, peuvent être traités par la dissection, ou les coupes.

Le canal hépatique a d'abord été disséqué dans l'eau, en se servant des pinces et des ciseaux de manière à bien ménager ses principales branches au moment où il pénètre dans la glande, puis, placé sur une lame de verre recouvert d'une lamelle et examiné au microscope. J'ai été frappé de voir qu'avec cette manière d'employer le chlorure d'or, les glandes étaient vivement colorées en violet et dessinées d'une manière très nette, plus nette qu'avec l'acide osmique en injection. Par exemple, une portion du canal hépatique, dans son trajet à travers le pancréas et dégagée tout à fait du pancréas, montre très bien les glandes en question, les unes présentant la forme globulaire, d'autres offrant des sinuosités dans leur contour comme s'il y avait une tendance à la formation d'un certain nombre de culs-de-sac aux dépens du cul-de-sac principal. En montant vers le foie, on trouve beaucoup de ces glandes à

(1) Voir *Journal de Micrographie*, t. VII, 1883, t. VIII, 1884, t. IX, 1885.

indication de culs-de-sac secondaires ; elles sont très nombreuses sur chaque lobe du foie, de sorte que sur les canaux secondaires on trouve de ces glandes déjà assez compliquées comme forme, mais non comme structure, et présentant même des culs-de-sac ramifiés. Enfin, tout à fait au niveau du hile du foie, il y a de nombreux canaux biliaires connus sous le nom de *canaux aberrants*, dont les plus simples ne s'écartent pas beaucoup, pour la forme générale, des glandes un peu compliquées dont je viens de vous parler. Puis, les choses deviennent plus complexes et il n'y a pas seulement des canaux aberrants simples comme ceux dont il a été question plus haut, il en est de beaucoup plus longs, présentant des bourgeons terminaux ou latéraux en bien plus grand nombre.

Enfin, des canaux aberrants venant d'une même division du canal hépatique peuvent se rencontrer et s'anastomoser de manière à former un réseau. Ces réseaux sont admirablement dessinés par le chlorure d'or employé comme je viens de l'indiquer. L'or, par cette méthode, se fixe avec une grande facilité et très rapidement sur toutes ces glandes. Tous ces épithéliums sont très bien dessinés, mieux que si l'on avait fait une excellente injection, puisque l'épithélium tout entier est coloré en bleu violacé. On observe, sur ces préparations, deux formes de réseaux des canaux aberrants. La forme la plus simple est constituée par des canaux qui n'ont pas de bourgeons et sont tapissés d'un épithélium prismatique dont les cellules sont colorées en violet par l'or. Si ce n'était la forme des cellules épithéliales et les rapports de continuité de ces canaux avec les canaux biliaires nettement établis par leur structure, on pourrait presque croire qu'on a affaire à un réseau veineux ou capillaire. Mais, en général, ces réseaux simples de canaux aberrants sont en rapport de continuité avec des canaux biliaires aberrants, munis de nombreux bourgeons, et il y a même des réseaux compliqués dans lesquels tous les canaux portent des bourgeons glandulaires de ce genre.

L'épithélium qui tapisse les bourgeons paraît être le même que celui qui se trouve dans les canaux biliaires simples ou aberrants simples. Quant à la forme générale de ces réseaux, au nombre des bourgeons qu'ils présentent, à la longueur de ces bourgeons, à l'étendue et à la forme des mailles, rien n'est plus irrégulier, et vous le voyez déjà par ce fait que, dans un même réseau, on trouve des canaux munis de bourgeons, tandis que d'autres sont lisses. — Il est de toute évidence que ces culs-de-sac glandulaires, ces bourgeons, présentent avec les bourgeons d'accroissement des glandes embryonnaires la plus grande analogie : on dirait une glande en voie de développement, avec une bien plus grande irrégularité dans la forme et la disposition générale des canaux.

Je dois ajouter qu'en disséquant les canaux biliaires dans l'éten-

due même du parenchyme hépatique, au point où ces canaux se divisent, on voit, dans la bifurcation, un triangle de tissu conjonctif ou, si l'on veut, une masse de tissu conjonctif qui rappelle une membrane interdigitale. Dans cette masse, on observe très souvent des canaux qui paraissent aberrants, mais qui diffèrent des canaux aberrants proprement dits par l'absence de bourgeons. Ils constituent un réseau extrêmement élégant que l'on peut voir dans les préparations par dissociation, soit après injection d'acide osmique, soit après injection de jus de citron et de chlorure d'or à 1 p. 100.

Si l'on colore par le picrocarminate les tissus injectés par l'acide osmique, on obtient des préparations très élégantes de ces vaisseaux aberrants. — Je laisse un point d'interrogation à propos de ce mot : aberrants. Ce sont des réseaux très bien dessinés qui sont en communication avec les gros canaux biliaires. Leur épithélium est très légèrement aplati ; c'est l'épithélium des canaux biliaires, seulement il est aplati comme dans les canaux biliaires intralobulaires. Et cependant ces canaux ne sont pas des canaux intralobulaires, bien que je ne sois pas sûr que de ces réseaux n'en partent pas d'autres, très fins, qui pénètrent dans le parenchyme et deviennent ainsi des canaux biliaires intralobulaires. Je n'en suis pas certain, mais je note qu'aux points de bifurcation des canaux dans le tissu hépatique, il y a des réseaux comme ceux qu'on trouve dans les réseaux aberrants proprement dits. Ce qui est frappant, c'est l'absence des glandes ou bourgeons épithéliaux sur les canaux biliaires compris dans le parenchyme hépatique. — Pour le reste, je n'ai rien à changer à ce que je vous ai dit.

Quant à la nature et à la signification fonctionnelle des canaux aberrants, elles sont faciles à établir chez le rat, par cette méthode, et aussi en pratiquant des injections des voies biliaires par le bleu de Prusse soluble. On enlève le foie avec le canal hépatique et on le place pendant quelques heures dans le liquide de Müller qui fixe le bleu de Prusse. On n'obtient pas ainsi des préparations aussi belles qu'avec le chlorure d'or, mais on peut constater que les canaux et les bourgeons présentent une lumière glandulaire dans laquelle pénètre le bleu.

En ce qui regarde, dis-je, la nature et la signification fonctionnelle des canaux aberrants, je crois, avec Kœlliker, que ces canaux n'ont pas d'importance physiologique. — Peut-être sécrètent-ils du mucus, dit Kœlliker ; mais, dans tous les cas, on ne saurait leur attribuer de rôle dans la formation de la bile.

Il est possible que, chez certains animaux, ils sécrètent du mucus ; il est possible que, chez le rat, ils donnent lieu à une formation de mucus, mais en très petite quantité, car les cellules qui entrent dans la constitution des bourgeons des canaux aberrants ne sont pas des cellules

muqueuses, ou s'il y a de ces cellules, elles sont en bien faible quantité. Les glandes sont des bourgeons aberrants et n'ont pas plus d'importance physiologique que les canaux aberrants eux-mêmes.

Je n'ai donc rien à changer aux conclusions que j'ai formulées, à la fin de la leçon précédente, en parlant de la théorie de Henle sur les deux foies anatomiques: foie biliaire et foie glycogénique. Je crois qu'il faut chercher dans le même élément, la cellule hépatique, la double fonction : formation de la bile, formation du glycogène. C'est, du reste, ce qui maintenant est généralement admis.

Je vais maintenant vous donner quelques renseignements sur le foie biliaire de plusieurs autres animaux, chien, lapin, cochon d'Inde, grenouille, — et même de l'homme.

Les recherches que j'ai faites sur la structure des conduits biliaires ont été faites sur le lapin. Vous savez que, chez cet animal, le canal excréteur du pancréas paraît tout à fait indépendant du canal cholédoque, et même entre le point où débouche le canal pancréatique dans l'intestin et celui où débouche le canal cholédoque il y a une très grande distance ; Claude Bernard a jadis insisté sur ce fait, et avec son génie habituel, en a tiré parti pour démontrer le rôle du suc pancréatique dans l'émulsion des graisses.

Chez le rat, au contraire, comme nous l'avons vu, les canaux pancréatiques s'ouvrent dans le canal hépatique, car il n'y a pas de canal cholédoque proprement dit, à moins d'appeler ainsi le canal hépatique tout entier.

Il y avait lieu de faire des recherches, chez des animaux si voisins comme espèce, mais cependant si différents au point de vue de la disposition des conduits excréteurs des appareils biliaire et pancréatique.

Nous avons déjà vu que, chez le rat, l'épithélium qui tapisse les canaux pancréatiques n'est pas très différent de l'épithélium de revêtement du canal cholédoque ; que la principale différence qui existe entre eux consiste dans l'absence des glandes dans le canal pancréatique, et, au contraire, dans l'existence de culs de sac aberrants très nombreux dans le canal hépatique.

Examinons donc, chez le lapin, des coupes du canal cholédoque, canal résultant de la réunion du canal cystique et du canal hépatique, et commençons par des coupes transversales pratiquées à peu près à un centimètre de l'ampoule de Vater. Là, le canal se dégage des tuniques intestinales, car il pénètre obliquement dans ces tuniques, et après un trajet plus ou moins long dans leur épaisseur, il débouche à la surface intérieure de l'intestin en formant l'ampoule de Vater.

Nous examinons une coupe faite après durcissement dans l'alcool, colorée par le picro-carminate et montée dans la glycérine. Elle nous

montre le calibre du canal présentant un aspect étoilé, en raison de nombreux plis longitudinaux ou crêtes longitudinales (et non des pupilles) formées par la muqueuse et qui sont coupées perpendiculairement à leur direction. Au dessous de l'épithélium, dans l'épaisseur de la muqueuse, sont des glandes acineuses ; puis, des couches musculaires à fibres lisses, dans différentes directions ; et, enfin, du tissu conjonctif. Ainsi, nous trouvons d'abord une muqueuse à crêtes avec des glandes, une tunique musculaire et une tunique conjonctive ou sous-séreuse.

Les glandes que l'on trouve dans la muqueuse sont des glandes séreuses. On pourrait s'attendre à trouver là des glandes analogues aux glandes de Brünner du lapin, glandes mixtes dont les culs-de-sac contiennent des cellules muqueuses et des cellules granuleuses qui occupent leur fond. Il n'en est rien : ce sont les analogues des glandes de Brünner moins les cellules granuleuses du fond.

Le fait intéressant est relatif aux cellules de l'épithélium de revêtement, c'est-à-dire de l'épithélium qui recouvre les crêtes longitudinales. Les cellules de cet épithélium, sur les crêtes, sont d'une seule espèce : cylindriques, aplaties perpendiculairement à la surface des crêtes, possédant un noyau ovalaire et montrant à leur surface libre un plateau, comme une cuticule, dans laquelle on aperçoit, avec un fort grossissement, un grand nombre de stries perpendiculaires au plateau. — Outre les crêtes, au fond des sillons longitudinaux qu'elles forment, on trouve l'embouchure des glandes muqueuses acineuses, et, au niveau de ces embouchures, on observe un revêtement formé de cellules caliciformes types.

Examinons maintenant le canal pancréatique à un centimètre de son embouchure dans le duodénum. Il est plus petit ; sa lumière est aussi limitée par des crêtes longitudinales laissant entre elles des sillons, au fond desquels se dégagent des conduits glandulaires. Ceux-ci appartiennent à des glandes acineuses dont les culs de sac sont tapissés de cellules muqueuses. On trouve aussi à la surface quelques fibres musculaires lisses, mais la différence la plus frappante consiste dans l'épithélium de revêtement. Il est entièrement formé par des cellules caliciformes et l'on n'observe sur les crêtes longitudinales du canal pancréatique aucune cellule cylindrique à plateau strié.

Partant de cette première observation, j'avais été conduit à une hypothèse. Les villosités intestinales, nous le verrons bientôt, aussi bien sur le duodénum que sur le jéjunum et l'iléon, sont tapissées d'un épithélium, dans lequel on trouve les deux espèces de cellules que nous venons d'observer dans le revêtement du canal cholédoque et du canal pancréatique, cellules cylindriques à plateau strié et cellules cali-

ciformes ; les deux espèces de cellules sont mélangées en différentes proportions suivant la place où l'on a fait la coupe. Alors, je me disais : le canal cholédoque, qu'on peut regarder comme un diverticule de l'intestin, a pris pour revêtement une des espèces de cellules épithéliales du tube intestinal, tandis que le canal pancréatique a pris l'autre espèce.

Je n'ai pas conservé longtemps cette hypothèse. — D'abord, vous avez vu que chez le rat le canal pancréatique n'a pas un revêtement épithélial différent de celui qu'on observe dans le canal hépatique ; donc, si les deux espèces de canaux ont pris des éléments épithéliaux différents chez le lapin, il n'en est déjà plus de même chez le rat où l'on ne trouve peu de cellules caliciformes.

En outre, il n'y a pas besoin de pousser bien loin les recherches chez le lapin pour renverser cette hypothèse. Si, au lieu de faire la coupe du canal cholédoque immédiatement au-dessus de l'intestin, on la pratique sur l'ampoule de Vater, on trouve dans l'épithélium de revêtement les deux espèces de cellules du revêtement épithélial de l'intestin, des cellules cylindriques à plateau et des cellules caliciformes mélangées en différentes proportions. Au niveau de l'ampoule de Vater, les crêtes papillaires du canal cholédoque sont beaucoup plus marquées et elles laissent entre elles des dépressions profondes et même compliquées qui sont des entonnoirs glandulaires. Déjà, au sommet de ces crêtes, on observe, mélangées aux cellules cylindriques à plateau, quelques cellules caliciformes ; mais, au fur et à mesure qu'on descend vers la base des crêtes, les cellules caliciformes deviennent plus nombreuses, et, peu à peu, elles occupent la surface des entonnoirs glandulaires, de sorte que ces entonnoirs sont entièrement tapissés de cellules caliciformes, tandis que les crêtes villeuses sont recouvertes d'un épithélium formé des deux espèces de cellules.

Au niveau de l'ampoule de Vater, chez le lapin, les glandes sont extrêmement nombreuses, et sur une coupe comprenant en même temps l'intestin et le canal, coupe qui se produit nécessairement quand on coupe le canal cholédoque perpendiculairement à son axe, car il arrive obliquement sur l'intestin, s'incurve, de sorte qu'avant d'atteindre l'ampoule et au niveau de l'ampoule elle-même, la direction du canal est la même que celle de l'intestin ; ainsi, sur une coupe transversale du canal, on obtient aussi une coupe transversale de l'intestin. Il y a là, avons-nous dit, beaucoup de glandes. Ce sont des glandes muqueuses simples, présentant avec les glandes de Brünner cette différence que le fond des culs-de-sac de ces dernières glandes est occupé par des cellules granuleuses.

*(A suivre)*

# LE SANG, LA LYMPHE ET LES VOIES LYMPHATIQUES

Leçons faites par M. Malassez, suppléant M. Ranvier, au Collège de France (1885-1886.)

(*Suite*) (1)

Annélides. — Chez ces animaux, il existe, au point de vue circulatoire, plusieurs types. Ainsi, chez les Lombrics, il y a deux liquides circulants, un liquide coloré en rouge et un liquide incolore.

Le premier, examiné au microscope, contient uniquement des globules incolores, suspendus dans un plasma rouge. Ces globules incolores ne ressemblent en rien aux globules blancs du sang ou de la lymphe des Vertébrés, ils n'ont pas de mouvements amiboïdes. L'accord ne s'est pas encore fait sur leur nature ; Ray Lankester suppose que ce sont des noyaux des parois vasculaires qui se sont détachés. Le plasma est rouge, non parce qu'il contient des globules rouges en suspension, mais bien une matière colorante en dissolution. Cette matière est connue depuis longtemps, mais c'est Rollett qui a constaté le premier ses propriétés physiologiques. Il a reconnu qu'elle est dichroïque, rouge et verte, comme les dissolutions de sang ; que, traitée par l'acide acétique et le chlorure de sodium, puis chauffée, elle donne, par le refroidissement, les cristaux de chlorhydrate d'hématine à la production desquels on a recouru pendant longtemps pour reconnaître la matière colorante du sang. En 1867, Navroky a constaté qu'elle donne, au spectroscope, les deux bandes d'absorption de l'hémoglobine, que traitée par les corps réducteurs, elle donne la large bande de l'hémoglobine réduite, traitée par les acides et les alcalis, elle donne la bande mince de l'hémoglobine acide et la bande plus large de l'hémoglobine alcaline. En un mot, cette matière colorante est de l'hémoglobine. Par conséquent, ce liquide est un fluide respiratoire, chargé de porter l'oxygène dans l'intimité des tissus. Il y a donc là quelque chose de comparable à ce qui se passe chez les Vertébrés supérieurs ; cependant, il y a une différence, non seulement parce que l'hémoglobine n'est pas déposée sur des éléments spéciaux, les globules rouges, mais parce que nous ne trouvons pas de globules blancs. Le plasma de ce liquide représente un globule rouge unique, circulant.

Ce liquide circule dans des vaisseaux très variables : il y a des vaisseaux longitudinaux munis de valvules et de parois contractiles ; ce sont des agents moteurs. De ces canaux partent des vaisseaux latéraux qui se distribuent aux organes et dont quelques-uns vont se terminer en des cœcums dans lesquels le sang va se mettre en rapport avec le

(1) Voir *Journal de Micrographie*, t. IX, 1885, p. 487.

monde extérieur et subir l'action de l'oxygène avant de revenir à son point de départ.

Le liquide incolore est composé d'un plasma tenant en suspension des globules tout à fait analogues aux globules blancs du sang des Vertébrés et doués des mouvements amiboïdes.

Les Annélides n'ont pas toujours un système particulier à liquide circulant rouge, il en est qui ne possèdent qu'un seul liquide circulant, et parmi ces types, quelques-uns présentent dans la cavité périviscérale un liquide contenant des globules munis d'un noyau et chargés d'hémoglobine, comme les globules rouges des Vertébrés inférieurs. Cette observation est de M. Ray Lankester. Tels sont les Glycères et quelques Chœtopodes marins.

Chez d'autres, comme les Sangsues, on ne trouve pas de globules rouges dans le liquide de la cavité viscérale ; celui-ci contient néanmoins de l'hémoglobine, non pas condensée sur des éléments spéciaux des globules, mais dissoute dans le liquide.

Dans l'un et l'autre de ces cas, il y a comme une réunion du sang et de la lymphe en un seul liquide ; c'est là un exemple d'une condensation de fonctions que nous retrouverons souvent dans la série des Invertébrés.

Enfin, il est des Annélides, comme l'*Aphrodite nucleata*, qui n'ayant qu'un seul liquide circulant, ne présentent pas d'hémoglobine dans ce liquide, mais seulement dans certains tissus, comme les muscles du tube pharyngien et les ganglions nerveux.

Crustacés. — Dans les Crustacés supérieurs, les Décapodes, comme le Homard, on ne trouve qu'un seul liquide circulant composé d'un plasma et de globules en suspension. Ces globules sont doués de mouvements amiboïdes analogues à ceux des globules lymphatiques des Vertébrés. Comme chez les Vertébrés, le plasma est coagulable, mais il a ceci de particulier qu'il contient deux matières colorantes. D'après M. Frédéricq, l'une est rose et ne change pas par l'action de l'oxygène, l'autre bleuit sous l'influence de ce gaz. Cette dernière est une substance albuminoïde qui absorbe de l'oxygène comme l'hémoglobine, mais avec cette différence considérable que l'hémoglobine contient du fer, tandis que celle-ci contient du cuivre. Cette observation a été faite depuis longtemps par Arnès et Bibra (1849) et renouvelée dernièrement par M. Frédéricq. Cette matière colorante bleue, cuivreuse, du sang des Crustacés est l'*hémocyanine*.

Pour les voies circulatoires, nous trouvons un organe moteur, un cœur contenu dans une cavité dite *sinus péricardique*. Ce sinus présente des ouvertures qui le mettent en communication avec la cavité cardiaque. Le sinus joue le rôle d'une oreillette, et le cœur est un ventricule. De ce ventricule, le liquide nourricier est envoyé dans des

artères, qui se divisent en artérioles mais non en capillaires, formant des espaces lacunaires interorganiques. En même temps, le sang peut être envoyé dans les cavités viscérales qui ne forment toutes qu'un ensemble communiquant. Repris par les veines, le liquide circulant arrive dans un sinus veineux d'où il passe dans les branchies. Des branchies, le sang revient au sinus péricardique.

Il y a donc chez ces Crustacés, un cercle circulatoire complet analogue jusqu'à un certain point à ce qui existe chez certains Vertébrés, à la circulation gauche des Vertébrés supérieurs, le sang étant complètement artérialisé. C'est l'inverse de ce qui se produit chez les Poissons, où le cœur est placé sur le trajet du sang veineux.

Chez d'autres Crustacés moins élevés, il existe des communications entre le sinus péricardique et le système des lacunes interorganiques et des cavités viscérales ; en sorte que, chez ces Crustacés réellement inférieurs, le liquide revenant de ces cavités dans le cœur est mixte, et c'est ce mélange de sang veineux et de sang artérialisé qui est envoyé par le ventricule dans la circulation générale. Ceux-ci sont donc inférieurs au point de vue de la circulation, puisque le sang qui sert aux échanges n'est qu'en partie artérialisé.

Nous avons cherché si les cavités sanguines et lympathiques, chez les Vertébrés, forment des espaces clos. La même qnestion se pose à propos des Crustacés. Les lacunes interorganiques qui remplacent les capillaires sont-elles closes et possèdent-elles une membrane propre limitante ? Il semble qu'elles sont tapissées d'un revêtement endothétial continu, en sorte que le liquide circulant ne serait pas en contact direct avec les éléments des tissus. Dans le cas contraire, les éléments baigneraient directement dans le sang. Chacun de ces deux cas produirait dans le mécanisme de la nutrition intime les mêmes différences que nous avons indiquées en parlant des Vertébrés.

Chez certains Crustacés qui ne sont pas cependant des types supérieurs, on trouve deux liquides circulants : un liquide rouge et un liquide incolore. Cette observation a d'abord été faite par M. Ed. van Beneden chez un Copépode parasite des poissons, le lernanthrope. Le liquide rouge contient de l'hémoglobine. Nous retombons donc sur un cas semblable à celui des Annélides du type lombric ; mais ici les voies circulatoires sont très peu développées : il existe des vaisseaux longitudinaux d'où partent des vaisseaux latéraux qui amènent le liquide circulant aux *organes foliacés*, organes externes à l'animal, qui reçoivent les ramifications des vaisseaux et dans lesquels le sang subit l'action de l'oxygène dissous dans l'eau. Ces vaisseaux sont doués de contractions rythmiques, de sorte que, quand ils sont pleins de sang, ils se contractent et chassent le sang dans le corps de l'animal, qui se remplit à son tour et devient

turgide. Alors, la dilatation se produit et le sang revient dans les organes foliacés qui se remplissent à leur tour, et le corps de l'animal reprend son volume. Il se produit ainsi comme une série d'oscillations qui suffit pour mainteuir l'équilibre respiratoire dans les tissus. — Le liquide incolore est analogue à la lymphe et contient des globules blancs à mouvements amiboïdes.

D'autres Crustacés, enfin, n'ont qu'un liquide circulant contenant de l'hémoglobine dissoute dans le plasma, comme les Annélides du type de la sangsue. C'est ainsi que MM. Regnard et Blanchard ont constaté, dans le liquide de la cavité périviscérale de *l'Apus*, la présence de l'hémoglobine fournissant, au spectroscope, les deux bandes connues de l'hémoglobine oxygénée, la large bande unique de l'hémoglobine réduite et les bandes uniques de l'hémoglobine acide ou alcaline quand on emploie les réactifs convenables. Ils n'ont pas vu si ce liquide est contenu dans des vaisseaux spéciaux.

En résumé, nous retrouvons, chez les Crustacés, les mêmes variétés que nous avons trouvées chez les Annélides au point de vue circulatoire.

Insectes. — Le sang, chez les Insectes est coloré de diverses façons, mais chez les larves bien connues des *Chironomus* (Diptères), les « vers rouges » de nos pêcheurs, ce liquide est rouge. Il a été étudié par Rollett, qui a constaté qu'il est dichroïque, verdâtre en couche mince, rouge foncé en couche épaisse, comme le sang des Vertébrés. Il a fait dessécher ces larves, les a pulvérisées et à la poudre il a ajouté de l'acide acétique cristallisable et du chlorure de sodium; ayant chauffé la préparation, il a obtenu des cristaux très nets de chlorhydrate d'hématine. Navroky, en 1867, a examiné aussi le liquide rouge de ces larves et a constaté qu'il produit au spectroscope les bandes d'absorption de l'hémoglobine oxygénée ; que traité par les réactifs réducteurs, il donne la bande de l'hémoglobine réduite, etc. ; — en un mot, qu'il contient de l'hémoglobine. Ces résultats ont été confirmés depuis par d'autres observateurs.

Les voies circulatoires se réduisent à peu de chose, et il n'y a presque pas de vaisseaux. Il existe un vaisseau dorsal qui, à sa partie postérieure, est muni de valvules et de parois musculaires ou contractiles, et qui forme comme une série de petits cœurs placés les uns au bout des autres. La partie antérieure représente un système artériel qui se divise en plusieurs branches et communique avec les espaces cavitaires et les lacunes interorganiques. De ces espaces, le sang revient de proche en proche à la partie postérieure du vaisseau dorsal. Les Insectes sont donc, au point de vue circulatoire, des animaux inférieurs et les échanges ne sembleraient pas se faire chez eux avec une grande activité. On sait cependant quelle force considérable ils peuvent développer, et ce

phénomène serait inconcevable si l'on ne se rappelait le système si complet de trachées qui portent l'air dans l'intimité de tous leurs tissus et qui fait que les Insectes sont tout poumons. Ce sont, pour ainsi dire, des poumons qui courent, volent ou sautent. La richesse du système des trachées compense l'insuffisance du système vasculaire sanguin et, chez eux, on peut dire avec raison que ce n'est pas le sang qui va au-devant de l'air, mais l'air qui va au sang.

Mollusques. — Commençons par les Mollusques que l'on considère, en général, comme supérieurs, les Céphalopodes, comme les Poulpes, les Calmars. Ces animaux ne possèdent qu'un seul liquide circulant composé d'un plasma coagulable et de corpuscules en suspension. Ces corpuscules sont des cellules douées de mouvements amiboïdes. ; ce sont des globules blancs. Le plasma est encore jusqu'à un certain point analogue à celui dont nous avons parlé à propos des Crustacés : incolore à l'intérieur de l'animal, il bleuit au dehors, au contact de l'air. Il ne contient qu'une seule substance colorante, l'hémocyanine. De plus, d'après M. Frédéricq, ce serait aussi la seule substance albuminoïde du plasma, de sorte que les fonctions de la respiration et de la nutrition seraient remplies par une même substance albuminoïde, l'hémocyanine. Nous trouvons donc encore là un de ces exemples de concentration de fonctions qui seront de plus en plus nombreux à mesure que nous descendrons dans l'échelle des êtres.

Les voies circulatoires ressemblent beaucoup à celles que nous avons indiquées chez les Crustacés supérieurs, mais il n'y a pas de sinus péricardique. Il existe un ventricule qui envoie le liquide circulant dans des artères, lesquelles se ramifient dans les espaces interorganiques et les cavités viscérales. Le sang est repris par des veinules qui se réunissent en un gros vaisseau allant aux branchies ; de là il retourne au cœur. C'est donc un cercle complet analogue à celui des Vertébrés supérieurs, inverse de celui des Poissons, comparable à celui des Crustacés. Dans le système veineux, il y aurait, d'après M. Frédéricq, des parties contractiles, c'est-à-dire des cœurs de renfort. Ce serait un avantage, au point de vue de la circulation, mais ces cœurs ne paraissent pas doués d'une énergie considérable, car, si la tension est forte dans le système artériel, elle est faible dans le système veineux.

Chez les Acéphales, qui sont les moins élevés des Mollusques, on trouve des voies de communication entre l'oreillette et le système des cavités viscérales. C'est un caractère d'infériorité au point de vue de l'artérialisation. Ces communications desservent l'organe de Bojanus et les sinus de l'organe de Keber. Un détail à noter : l'organe de Bojanus est un appareil d'excrétion qui s'ouvre au dehors. Cette communication entre le milieu extérieur et les cavités viscérales se re-

trouve, et même beaucoup plus développée chez d'autres Invertébrés.

M. Ray Lankester, en étudiant le liquide nourricier du *Solen legumen*, a trouvé, dans le liquide incolore, des corpuscules colorés par l'hémoglobine et présentant un noyau; ce sont donc des corpuscules comparables aux globules rouges nucléés des Vertébrés. Quand on excite ces Mollusques, ils laissent échapper, comme beaucoup d'animaux voisins, un liquide que l'on pense provenir des cavités internes en communication avec l'extérieur; au sortir du corps de l'animal, ce liquide ne contient pas de globules rouges, tandis que la moindre blessure au *Solen* laisse écouler un liquide qui contient les globules rouges nucléés.

Encore un détail : chez des animaux voisins, de la même famille, des *Solen* aussi, on ne trouve pas de globules rouges et pas d'hémoglobine, dans le liquide circulant.

M. Ray Lankester a constaté chez un Mollusque, une planorbe, de l'hémoglobine dissoute dans le liquide périviscéral et celui des lacunes interorganiques.

Enfin, il est des Mullusques qui ne présentent aucune trace d'hémoglobine dans le sang. La plupart des Gastéropodes semblent avoir de l'hémocyanine ; mais, dans les muscles pharyngiens, M. Ray Lankester a trouvé de l'hémoglobine. Ces animaux possèdent donc deux substances albuminoïdes respiratoires.

Tuniciers ou Ascidiens. — Chez ces animaux, le système circulatoire se simplifie beaucoup. Dans le liquide cavitaire, Arnès et Bibra ont, autrefois, trouvé du cuivre. Ces recherches n'ont pas été reprises depuis, de sorte qu'on ne sait pas à quel état est ce cuivre; — est-ce à l'état d'hémocyanine? Quoi qu'il en soit, ce liquide contient toujours des globules blancs à mouvements amiboïdes. Le cœur n'est plus valvulaire, c'est un tube sinueux qui se contracte; comme celui des Insectes, d'un bout vers l'autre, et après un certain nombre de contractions péristaltiques, éprouve une série de contractions antipéristaltiques.

Ce cœur communique avec la grande cavité viscérale de l'Ascidie et envoie des ramifications qui, d'après M. Edmond Perrier, se termineraient en cul-de-sac. Le sang est chassé par le cœur dans les extrémités en cul-de-sac de ces vaisseaux qui se remplissent et deviennent turgides ; alors par des contractions du cœur en sens inverse, le sang est amené dans les cavités et les lacunes organiques. Les culs-de-sac sont, d'ailleurs, en communication avec l'eau de mer ; ce sont donc des organes respiratoires. Ainsi, il y a dans la circulation, chez ces animaux, des oscillations comme chez le lernanthrope, et le cœur est tantôt artériel et tantôt veineux.

*(A suivre).*

# SUR LA STRUCTURE DES FLAGELLÉS

Le groupe des Infusoires flagellifères a été l'objet d'un nombre assez considérable de recherches, dans ces dernières années ; la multiplicite de ces savants efforts nous permet d'espérer qu'on arrivera bientôt à porter quelque lumière dans ce groupe si obscur encore. Mais le résultat des nouveaux travaux est-il bien toujours tel qu'il fasse avancer nos connaissances, et ne se pourrait-il pas que celles-ci leur dussent même un temps d'arrêt ?

Un récent Mémoire de M. Fisch (1), quoique nous apprenant quelques faits nouveaux, pourrait peut être bien être rangé dans cette dernière catégorie. Il ne me paraît pas, en effet, devoir exercer une influence fort heureuse sur la marche en avant de nos connaissances. Ce travail semble, d'ailleurs, fort consciencieusement fait : il est certainement l'œuvre d'un observateur méticuleux et exact. Mais c'est cette précision même qui nous fait voir le défaut des observations de M. Fisch. Les figures ont un air de vérité frappant et l'on peut croire qu'elles représentent nettement ses préparations. Par le même fait, elles nous montrent que ces préparations elles-mêmes sont défectueuses et qu'elles sont dues à des procédés qui n'ont pas donné de bons résultats pour l'étude de ces êtres.

Voici, d'ailleurs, comment il emploie ses réactifs. Pour observer ces organismes sans aucune coloration, il les tue au moyen d'une solution d'acide osmique à 0,5 p. 100. Dans le cas où il veut monter des préparations colorées, il tue simplement ces êtres avec de l'alcool ou avec de l'acide chromique très étendu, et il colore avec de l'hématoxyline ou avec du carmin de Beale ou de Grenacher. Il suffira de citer ces procédés pour que tout naturaliste qui a déjà observé des Flagellés soit convaincu de l'inanité d'efforts faits dans une semblable voie. Il n'est pas possible que des Protozoaires délicats soient bien fixés et conservés par ces réactifs. Pour mon compte, je professe une certaine admiration pour M. Fisch qui, avec des moyens si défectueux, a pu arriver à des résultats ; il prouve que les méthodes valent par ceux qui s'en servent, et il permet de croire que, si ses procédés avaient été meilleurs, vu ses qualités d'observateur, son travail aurait certainement été réellement remarquable.

Ses recherches portent sur onze formes, qui sont : *Chromulina Woroniniana*, n. sp., *Cyathonomas truncata, Chilomonas paramœcium*, *Codosiga Botrytis*, *Peranema trichophorum*, *Bodo jaculans*, *Rhabdo-*

(1) C. Fisch, *Untersuchungen über einige Flagellaten und verwandte Organismen.* (*Zeit, wiss. Zool*, 1885, p. 47-125),

*monas vulgaris, Monas guttula, Amœba diffluens, Grassia Ranarum,* et *Protochytrium Spirogyræ.*

De tous ces êtres, le plus intéressant est, sans contredit, le *Chilomonas paramœcium.* Dans le premier travail que j'ai publié (1), traitant fondamentalement du *Cryptomonas ovata,* espèce assez voisine du *Chilomonas,* je me suis occupé d'une manière fort accessoire de ce dernier. M. Fisch part de ces observations un peu superficielles sur les *Chilomonas* pour en tirer des conclusions sur une foule d'autres points. Dans ma réponse à ses remarques, je parlerai du *Cryptomonas,* sujet principal de mes recherches et pour lequel mon travail a été presque exclusivement fait. Cette manière de faire ne saurait déplaire à M. Fisch, pour lequel cet être n'est autre chose que la forme colorée du *Chilomonas !* Je serai, d'ailleurs, relativement fort succinct dans cet article, car je traiterai plus tard le même sujet tout au long, avec toute l'ampleur qu'il mérite, dans un mémoire qui est en préparation, la *Monographie des Cryptomonadines,* dans lequel j'aurai à décrire plusieurs espèces nouvelles.

Pour Fisch, les Flagellés sont des être intermédiaires entre les animaux et les plantes, et il n'y aurait pas lieu de rechercher s'ils doivent être placés dans l'un ou l'autre des deux règnes organiques. Cette opinion est fort commune ; j'ai exposé autre part pourquoi elle est peu admissible (2). L'idée qu'il se fait d'un Flagellé est facile à résumer. Il y voit un être constitué par une masse protoplasmique liquide (*cytoplasma*), entourée d'une membrane d'enveloppe et contenant un noyau, une ou plusieurs vésicules contractiles et le plus souvent aussi des vacuoles nutritives. La conception de M. Fisch est bien loin de la vérité en ce qui concerne les Cryptomonadines.

Cet auteur confirme une opinion de Bütschli concernant le diamètre des flagellums ; pour lui, ces filaments locomoteurs, en général, présentent une épaisseur partout identique et sont bien cylindriques. C'est Clark (3) qui a, le premier, fait une semblable remarque, et, déjà dans un autre travail (4), j'ai moi-même traité le même sujet. Avant Clark, on figurait toujours les flagellums sous la forme de filaments s'amincissant d'une manière progressive vers leur extrémité libre, et il réagit contre cette façon de faire. Bütschli (5) et Blochmann (6) se rangent entièrement à cette opinion.

(1) J. Kunstler, *Contributions à l'étude des Flagellés.* (*Bull. soc. zool. de France,* 1882, p. 1-150.)

(2) J. Kunstler, *Les origines de la vie.* (*Journ. de Micr* avril 1884).

(3) J. Clark, *On the Spongiæ ciliatæ as Infusoria flagellata, or observations on the structure, animality and relationship of Leucosolenia botryoïdes, Bowb.* (*Mém. of Boston Soc. nat. hist. 1867, p. 305-340.*)

(4) J. Kunstler, *Trichomonas vaginalis.* (*Jour. de Mic.* juin 1384.)

(5) O Bütschli, *Bronn 's Klassen u. Ordnungen des Thiers-Reichs. Protozoa,* 1883, p. 673.

(6) F. Blochmann, *Bemerkungen über einige Flagellaten.* (*Zeit. wiss. Zool.,* 1884, p. 42.)

J'ai dû faire quelques réserves, que je réitère à propos des généralisations de Fisch. Ainsi l'un même des êtres étudiés par Blochmann, *l'Oxyrrhis marina,* possède des flagellums plus minces à l'extrémité libre qu'à la base. Le *Proteromonas Regnardi* (1) et d'autres encore présentent nettement, à ma connaissance, une disposition analogue. En général, les flagellums sont moins visibles à leur extrémité libre, ce qui ne peut que difficilement être mis sur le compte d'un simple effet de transparence. D'ailleurs, on ne voit que rarement les flagellums dans toute leur longueur ; presque toujours on n'en aperçoit qu'un tronçon, car on les figure généralement trop courts. En un mot, il n'est pas impossible qu'il y ait des flagellums cylindriques ; mais certainement cette disposition n'est pas la règle universelle. — L'extrémité du corps portant les flagellums serait toujours en avant pendant la locomation ; cela est loin d'être vrai pour le *Cryptomonas.*

Au point de vue de la structure des flagellums, Fisch a fait une constatation d'un haut intérêt. Dans mon mémoire cité, j'ai décrit une structure spéciale et remarquable de ces organes, j'ai dit que leur substance présentait un aspect hétérogène et que l'on y voyait des parties sombres alternant régulièrement avec des parties claires ; j'ai comparé cette structure à la striation des fibrilles musculaires. Après moi, M. Rouget (2) a décrit des faits fort analogues. A son tour, Fisch vient publier quelque chose de semblable. Traités par l'acide osmique, les flagellums se montraient constitués de petits éléments alternant, clairs et sombres (fig. 1). Mais cet auteur est porté à admettre qu'il a affaire à une altération dûe à l'acide osmique. N'est-ce pas là vraiment une ironie de parler d'altération à la vue d'une structure si régulière, juste au moment où il se sert d'une des rares bonnes méthodes de fixation, tandis qu'il tient pour bon tout ce que lui donnent des procédés qui ne sauraient aboutir ? L'acide osmique est le meilleur fixateur des Flagellés; bien employé, il les conserve à leur état presque naturel; seul, il conserve la striation des flagellums, et il est le seul réactif qui lui ait permis de la voir ; avec les autres réatifs, elle se détruit.

Il n'a pas vu que les flagellums possèdent une membrane propre, résultat qui n'a rien d'étonnant, car il n'a compté que sur la puissance de ses objectifs pour y arriver. Ce n'est pas là une affaire de grossissement, mais de réactifs. Voici un procédé qui réussit souvent. Un *Cryptomonas*, fixé au moyen d'acide osmique bien

(1) J. Kunstler, *Famille des Protéromonadins* (*Ann. Sc. nat. de Bordeaux et du sud-ouest* 1883.)

(2) Rouget, *Les cils vibratiles et le mouvement ciliaire.* (*Revue scientifique* du 16 mars 1884, p. 331.)

concentré, est mis en contact, après évaporation de l'acide, avec une gouttelette de vert de méthyle et une goutte d'une solution concentrée de cyanine, pendant vingt-quatre heures, dans une chambre humide. La substance protoplasmique interne des flagellums se colore ; mais, en même temps, elle se rétracte fréquemment. Dans ce cas, il est facile de voir une enveloppe hyaline, qui a conservé la forme primitive du filament, contenant la matière protaplasmique interne colorée, divisée en fragments irréguliers de dimensions plus ou moins considérables et bien nettement distincts de la paroi incolore (fig. 2).

Quant à l'insertion des flagellums, il en sera question plus loin.

Le péristome des Cryptomonadines est une partie difficile à bien voir et étudier. Fisch attribue à Bütschli le mérite de la première description de ce péristome asymétrique et échancré. Avant mon mémoire, il n'en existait aucune description, et c'est moi qui, le premier, l'ai fait connaître tel qu'il est. Depuis ce temps, il en est question dans plusieurs publications,et toutes les figures qui en ont été données après moi sont moins exactes et moins complètes que les miennes. Ainsi, sous ce rapport, les figures 44 et 45 de Fisch (voir fig. 19 et aussi fig. 18) sont défectueuses comme forme générale ; de plus, il s'y trouve une erreur de fait. Ainsi, la lèvre gauche du péristome descend plus directement que la lèvre droite fig. 19), tandis que c'est le contraire qui, en rèalité, a lieu. Ces figures représentent l'inverse de ce qu'on voit au microscope ; si leur auteur, considérant que le microscope renverse les images, a voulu les redresser, il n'a pas appliqué son système partout, car, dans sa figure 42 (fig. 18), elle se trouve placée telle que la montre le microscope. Cette dernière figure en donne une forme altérée et une échancrure trop petite (fig. 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 15, 16 et 17). Voici comment j'ai décrit ce péristome dans mon mémoire : « Cet être (le *Cryptomonas ovata*) présente la forme d'un ovale très allongé ; il est très aplati latéralement, et sa face dorsale se prolonge supérieurement en un rostre assez court. A son extrémité supérieure, à la base et en avant de ce rostre dorsal, se trouve une cavité terminale qui n'est pas décrite, disposée d'arrière en avant, comprimée latéralement, comme le corps de cet être lui-même, médiocrement profonde et constituant une sorte de vestibule du tube digestif. Le bord droit de cette excavation, situé un peu plus bas que le rostre, au côté droit duquel il commence pour se diriger de là en avant, est régulièrement horizontal ; mais son bord gauche, qui, en arrière, est plus élevé que le précédent et commence à l'extrémité supérieure du rostre, s'abaisse en avant d'une façon d'abord progressive, puis brusquement, et descend alors verticalement jusqu'au tiers environ de la longueur du corps ; le bord anté-

rieur se trouve, à droite, aussi élevé que le bord droit, mais à gauche, il s'abaisse d'abord peu sensiblement, ensuite, à son tiers gauche, brusquement comme le bord gauche, pour aller se continuer avec l'extrémité antérieure abaissée de celui-ci. Le résultat de cette disposition spéciale est qu'il existe une longne échancrure verticale, non connue jusqu'ici, située à la limite supérieure de la face gauche et de la face antérieure, dont la longueur est d'environ un cinquième de celle du corps, et qui dépasse le fond du vestibule digestif qui est peu profond (page 19). » Mes figures montrent les détails de cette description.

L'auteur conteste ce que j'ai dit sur l'insertion des flagellums ; malheureusement, il est difficile de se faire une idée de sa conception de cette insertion, car, par le fait, il n'en décrit pas lui-même, et certainement les figures qu'il en donne sont inexactes. Dans ses desseins, il fait simplement partir ses filaments du bord antéro-supérieur du corps. Pour moi, ils s'insèrent sur un bord en saillie légère qui se trouve à l'intérieur du péristome. La figure 3 montre une coupe optique de ce dernier au niveau de l'insertion de ces organes locomoteurs. On voit, qu'à l'intérieur du péristome, la paroi droite du corps est excavée dans une certaine étendue, variable suivant les individus, et c'est sur le bord inférieur de cette excavation (*e*), en avant du point où vient déboucher le conduit évacuateur de la vésicule contractile, en arrière du point où la paroi postérieure de la poche digestive vient aboutir dans cette espèce de vestibule digestif, que ces filaments s'insèrent. Fisch n'a pas vu cette insertion, et, pour lui, les flagellums sont de simples prolongements protoplasmiques de la surface du corps.

Comme moi, Fisch admet que la vésicule contractile se déverse dans l'œsophage. J'ai, en effet, décrit un conduit horizontal, bien délimité, partant de cette vésicule pour aboutir au péristome, et débouchant dans la dépression latérale de celui-ci, de façon que cette excavation pourrait bien n'être considérée que comme un résultat de son évasement. Pour Fisch, ce conduit évacuateur n'existe pas en tant que canal différencié ; il n'y aurait là qu'une voie en quelque sorte accidentelle, frayée à travers le protoplasma par le liquide que la vésicule contractile expulse à chaque contraction. En réalité, il constitue un canal bien régulier, bien défini et à parois propres. D'ailleurs, les contestations ne sauraient avoir de l'utilité dans une question de faits, et de bonnes préparations voudront plus ; dans ma *Monographie des Cryptomonadines*, je produirai des photographies de ce conduit, ainsi que d'autres organes encore. — Une semblable remarque peut être faite à propos des parois de la vésicule contractile elle-même ; il ne suffit pas de dire qu'on ne les a pas vues. Même théoriquement, un organe contractile

lançant du liquide dans des conduits me paraît difficilement compréhensible s'il ne possède pas de parois. Ce fait est même rendu beaucoup plus frappant chez certains êtres par l'existence d'une particularité qui me semble nécessiter la présence de parois propres. Ainsi chez la *Lieberkuhnia*, la *Biomyxa*, des vésicules contractiles nagent dans un entoplasme fluide. Une vacuole qui nage dans un liquide, qui est contractile et chasse rhythmiquement son contenu ne saurait être qu'une vésicule. Fisch lui même a vu de semblables déplacements de la vésicule contractile du *Monas guttula*, lors de la division; les vésicules de nouvelle formation s'éloignent de leur lieu d'origine et se rendent à leur place définitive. — Quant à ce qui est des conduits rayonnants, que M. Fisch me permette de lui faire observer que, si j'ai dit que, chez le *Cryptomonas ovata*, il m'a semblé voir une fois rayonner des lignes autour de la vésicule contractile, je n'en ai pas parlé pour le *Chilomonas paramœcium*.

Non seulement la description du tube œsophagien que donne Fisch ne nous apprend rien de nouveau, mais encore elle nous ramène à l'état où se trouvait la science avant les travaux de Bütschli qui en avait déjà vu la structure régulière des parois. Le premier, j'ai décrit entièrement la poche digestive des *Cryptomonas*; elle a une forme allongée et présente un sillon de sa face droite, à partir de l'excavation du péristome (fig. 3), qui paraît même quelquefois se prolonger plus loin que le fond de la poche. Cette poche est pourvue de parois propres à structure spéciale; celles-ci ont un aspect granuleux, rendu encore plus apparent, dans beaucoup de cas, par la présence de grains d'amidon au sein de ces corpuscules. Dans les cas où Fisch a vu ces granulations, il croit qu'elles sont disposées en plusieurs couches irrégulièrement placées; c'est là certainement un effet de ses modes de préparation. Les grains d'amidon bleuissent sous l'influence de l'iode. La poche digestive a déjà été entrevue par Stein, qui dans les premiers exemplaires de son grand travail (1), dessine très nettement un tube œsophagien étroit, mais qui indique dans l'une de ses figures des contours qui ne peuvent être que ceux de cette poche, quoiqu'ils soient infidèlement représentés par un trait fort léger, mais il n'explique pas la signification de ce trait. La nourriture de ces êtres serait exclusivement liquide. Cette affirmation est en désaccord avec le fait que l'on peut arriver à faire avaler à ces êtres des grains colorés. Il est bien plus plausible de croire qu'ils se nourrissent aux dépens des Bactéries se trouvant abondamment dans les eaux chargées de matières organiques en décomposition qui les contiennent. En effet, en les observant au microscope, on les voit se contracter, s'altérer, et il arrive quelquefois que ces

(1) F. Stein, *Der organismus der Infusionsthiere*. III$^e$ partie, planche XIX, fig. 28.

contractions fassent sortir de leur bouche des masses mucilagineuses, diffluentes, contenant des Bactéries.

Fisch fait remarquer que ces organismes ne sont pas rigides, à forme invariable, comme Bütschli semble l'admettre. J'ai signalé depuis longtemps cette élasticité des téguments, qui leur permet de se déformer d'une manière plus ou moins considérable, même jusqu'à devenir globuleux, phénomène que l'on observe souvent avant la mort. — L'idée qu'il se fait des téguments de ces être correspond à ce qu'il croit des téguments de tout Flagellé. Il y voit une enveloppe cuticulaire entourant un protoplasma interne liquide, contenant la vésicule contractile, le noyau, etc. Dans cet entoplasme se trouveraient des grains d'amidon contenus au sein de corpuscules protoplasmiques. J'ai décrit et figuré cette disposition bien avant Fisch, en même temps que je déterminais nettement la situation de ces sortes de leucites, qu'il croit épars dans le protoplasma, et dont, en dehors des chromataphores et des corpuscules à paramylone, les analogues n'auraient jamais été vus. Ces corpuscules forment une couche régulière, à aspect mamelonné vers l'intérieur du corps (fig. 7), et l'ensemble qu'ils constituent n'est autre chose que ce que j'ai appelé la couche profonde des téguments. Ils se divisent même comme les éléments autonomes ; incolores chez le *Chilomonas*, ils sont colorés en vert pâle chez les *Cryptomonas*, et ils constituent des sortes de chromatophores ; ceux ci ne pourraient être que difficilement considérés comme des parasites ici, comme on le fait chez d'autres êtres. Ces corpuscules contiennent ordinairement des grains d'amidon gros et apparents, plus aplatis que ne le dit Fisch, qui n'en a pas vu la division. Dans certaines expériences physiologiques que Fisch s'est appropriées, j'ai déterminé les conditions de la production de cet amidon. En raréfiant les matières nutritives, je diminuais la quantité d'amidon, tandis qu'elle augmentait rapidement devant l'augmentation des mêmes substances.

Cette couche mamelonnée limite la cavité interne du corps, remplie par l'entoplasme. En dehors d'elle, se trouvent d'autres couches tégumentaires; pour Fisch, elles constituent la cuticule, et il n'y a pas vu trace de structure. C'est là un fait négatif, sur lequel il n'insiste d'ailleurs pas beaucoup ; j'y reviendrai longuement plus tard, et si je ne donne aucune indication de structure tégumentaire, autre que celle des mamelons, dans la figure 7, c'est pour ne pas charger cette figure. Cependant, il est nécessaire d'indiquer, sous la cuticule incolore, l'existence d'un ectoplasme ordinairement coloré en vert sombre, olive, qui forme, avec la couche mamelonnée, la partie colorée du corps.

La coloration du corps du *Cryptomonas ovata* n'est pas continue ; cn y voit des lignes claires suivant lesquelles les couches vertes

paraissent interrompues. Sur la face droite du corps se voit une ligne de ce genre, onduleuse, plus ou moins tourmentée, présentant l'apparence d'un canal, qui descend de l'extrémité supérieure, un peu en arrière du rostre, et qui aboutit à la partie inférieure du corps symétriquement opposée (fig. 5 et 9). Sur la face gauche, la disposition est un peu plus complexe (fig. 4). On y voit d'abord une première ligne qui n'est, en quelque sorte, que la répétition de la précédente ; elle descend de l'extrémité rostrale au bout inférieur. Mais, de plus, il en existe une autre qui suit le bord de l'échancrure peristomienne, descend un peu plus bas qu'elle, puis se recourbe brusquement vers la face ventrale où elle descend verticalement pour aller rejoindre le confluent des deux premières lignes (fig. 6).

Quant au noyau, il serait constitué sur le type vésiculaire ; il posséderait une enveloppe, un suc nucléaire, des granulations chromatiques et un nucléole. Ce point sera l'objet d'un examen approfondi dans mon prochain mémoire. — Chez certains individus, plus petit, et plus sveltes que les *Cryptomonas* ordinaires, j'ai vu une masse protoplasmique analogue au noyau, située au-dessous de celui-ci, pourvu de plusieurs corpuscules analogues à des nucléoles, dont la signification m'échappe.

Cienkwosky a vu un stode zoogléiforme chez le *Cryptomonas polymorpha* ; j'ai observé un fait analogue chez le *Chilomonas paramœcium* (1). Dans une culture plus ou moins putréfiée et placée dans d'assez mauvaises conditions de lumière, j'ai rencontré fréquemment cet être à une sorte d'état palmelloïde ; de nombreux individus étaient réunis dans des masses communes transparentes, d'aspect gélatineux. Fisch ne mentionne rien d'analogue...

Stein, dans son grand travail (2), réunit les *Cryptomonas ovata* et *curvata*, dont Ehrenberg avait fait deux espèces distinctes, en une seule et même espèce. En cette circonstance, il a été mal inspiré, car ces deux organismes sont bien nettement distincts et ne sauraient être confondus.

Dans une certaine mare parisienne habite en grande abondance une très grande espèce de Cryptomonadines, ayant des traits de ressemblance considérables avec le *C. curvata* ; j'ai pensé à appeler cet être *C. major*, mais il n'est peut-être qu'une fort grande variété de celui-ci. Des recherches ultérieures me montreront, j'espère, si ces deux organismes doivent porter un seul et même nom, ou s'ils constituent réellement deux espèces différentes (fig. 10, 11, 12, 13, 14, 15 et 16). Cependant la dernière alternative me paraît de beaucoup la plus probable.

Le péristome de cet être est constitué sur le même type que celui

(1) J. Kunstler, *Recherches sur les infusoires flagellifères. Compt. rend. Acad. sc.* 22 mai 1882.

(2) F. Stein, *loc. cit.*

du *C. ovata* (fig. 10, 12, 13 et 15 ; il est souvent plus comprimé, plus étiré et plus allongé (fig. 11). La poche stomacale est vaste, à structure nettement granuleuse. La vésicule contractile est souvent située relativement un peu plus bas, et son conduit évacuateur est alors ascendant (fig. 14). Les lignes claires, suivant lesquelles les couches colorées sont interrompues diffèrent un peu de ce qui se voit chez le *C. ovata*. Sur la face gauche du corps, une ligne incolore, partant de l'extrémité inférieure de l'échancrure péristomienne, aboutit au bord inférieur du corps (fig. 10 et 11) ; sur la face droite, cette ligne, partant inférieurement du même point, remonte jusqu'au rostre. Ces lignes de séparation des couches vertes, chez cet organisme, deviennent souvent assez larges, principalement aux deux régions terminales.

Dans les téguments, on retrouve des corpuscules, dont j'ai omis de parler, à dessein, chez le *C. ovata*, parce qu'ici ils sont plus nombreux et plus gros (fig. 10). Les grains d'amidon sont moins abondants et moins fréquents ; mais on voit répandues, dans les principales régions du corps, des sortes de concrétions réfringentes, des corpuscules discoïdes plus ou moins régulièrement arrondis, qui se dissolvent rapidement dans l'eau. Il y en a ordinairement un ou deux dans le rostre, au dessus de la vésicule contractile ; un ou deux dans la région dorsale de la poche stomacale, et de même, dans sa partie antéro-inférieure ; enfin, il y en a au dessus du noyau. Les corpnscules situés en arrière de l'estomac ne doivent pas être confondus avec deux grains de paramylose, qui, chez le *C. ovata*, se trouvent ordinairement dans la même région. Ces granules peuvent être plus ou moins complètement absents ; mais il en est un qui existe à peu près toujours, tant chez le *C. ovata* que chez la présente espèce. Ce corpuscule est situé dans l'épaisseur de la lèvre postérieure de l'échancrure péristomienne ; sa forme est arrondie ; chez le *C. ovata*, elle est ovoïde, ordinairement fort allongée. Serait-ce là des produits d'excrétion ?

(*A suivre*)

J. Künstler,
Maître de Conf. à la Fac. des Sc. de Bordeaux.

# LE MICROSCOPE

## A L'EXPOSITION UNIVERSELLE D'ANVERS (*Suite*) (1)

Ross et C° (New Bond Street, Londres). — MM. Ross et C° n'exposent pas eux-mêmes, mais ils ont fabriqué spécialement pour l'Exposition le microscope qui figure dans notre vitrine à nous, et où nous montrons les diverses applications de l'éclairage électrique à la micrographie.

Ce microscope, de l'aveu de toutes les personnes compétentes, est la perle de l'Exposition, tant pour la beauté de l'ensemble que pour

(1) Voir *Journal de Micrographie*, T. IX, 1885, p. 364, 496.

le fini de toutes ses pièces et pour la douceur de tous les mouvements.

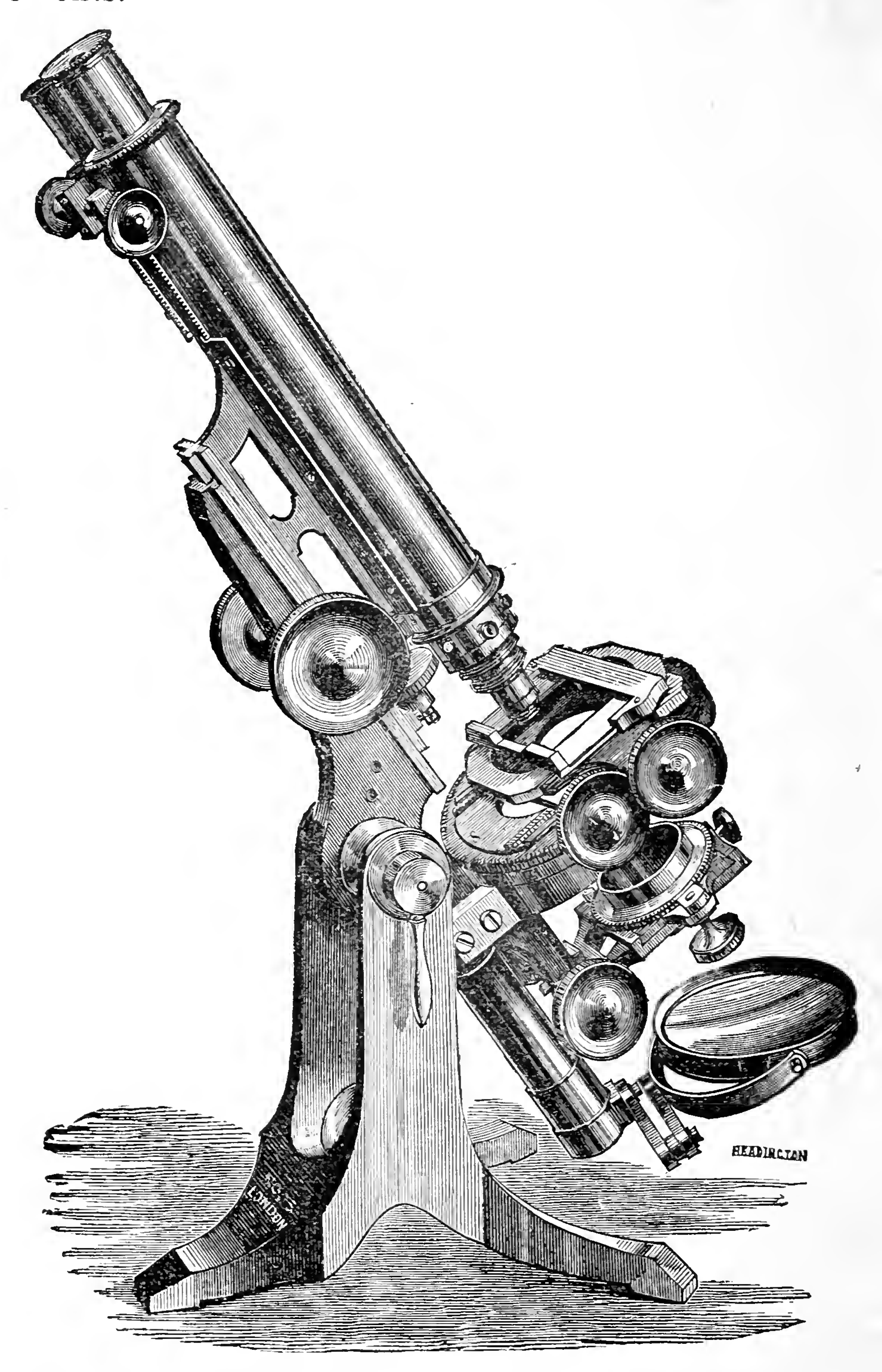
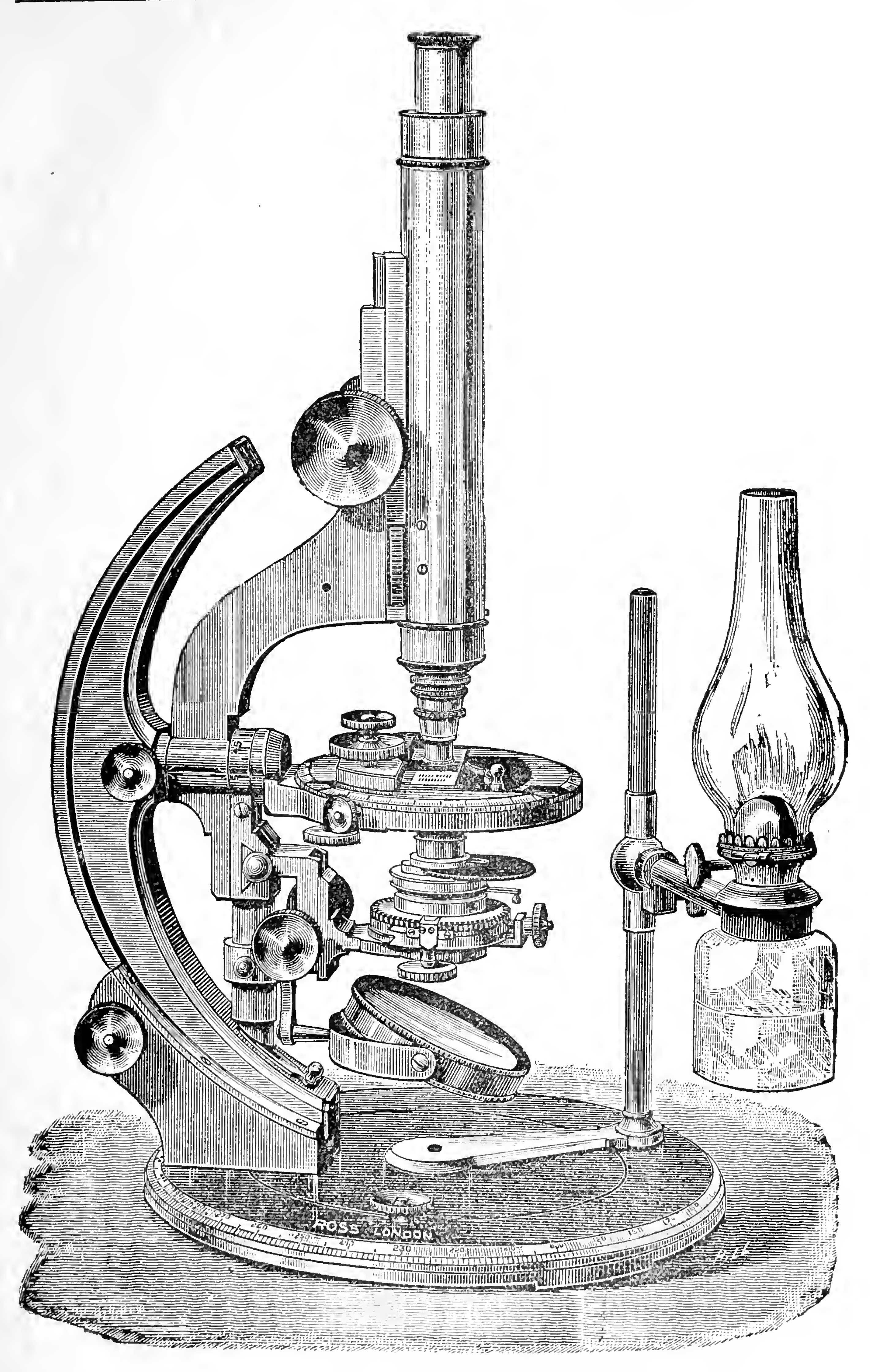


Fig. 1. — Microscope grand modèle « *Jackson Lister* », construit par MM. Ross et C°.

Le microscope est du type récemment combiné et désigné sous le nom de « Wenham's Radial Arm » et qui est construit dans le but de donner le maximum d'éclairage oblique dans toutes les directions ; ce que l'on obtient en plaçant l'objet de telle façon qu'il soit le centre d'où radient tous les mouvements tant de rotation que d'inclinaison.

Le microscope présente les dispositions spéciales suivantes :




F. 2. — Grand microscope « *Radial Arm* », de Wenham, construit par MM. Ross et C°.

1° Un secteur glissant dans deux coulisses permet toutes les positions possibles entre la verdicale et l'horizontale ;

2° Tout l'appareil optique peut, sans déplacement du pied, être incliné à droite et à gauche.

3° Tout l'appareil optique peut tourner autour de l'appareil d'éclairage.

4° Le miroir et le substage peuvent prendre toutes les positions obliques désirées ; la platine du microscope est le centre de ces mouvements.

5° La platine peut faire une rotation complète autour de l'axe optique et peut être centrée pour les divers objectifs.

6° L'appareil d'éclairage, qui est constitué par un cylindre contenant une lampe à incandescence et ayant antérieurement une lentille condensatrice (mobile, pour donner des rayons convergents, divergents ou parallèles à volonté), peut prendre toutes les positions désirées, et peut, le microcope restant fixe, décrire un cercle presque complet autour de ce dernier.

7° Le mouvement lent est d'un système tout nouveau et le premier qui ait été construit ainsi. Il est d'une douceur et d'une sensibilité excessives et l'objet une fois mis à point reste absolument dans la même mise-à-point aussi longtemps que l'on ne touche pas au bouton de la vis de rappel.

Dans ce mouvement lent, le tube intérieur, fort longuement guidé, sort, poussé par une vis à pas excessivement fin. En même temps un ressort, placé dans un barillet extérieur au tube, pousse un cylindre de cuivre exactement rodé dans le barillet, et tend sans cesse à faire rentrer le tube du microscope.

Le bouton du mouvement lent, placé au bout d'une longue tige d'acier se trouve près de l'oculaire. Au premier abord cette position paraît incommode, mais bientôt on s'y fait et alors on la préfère à tout autre arrangement.

Le microscope de MM. Ross était renfermé dans la vitrine que nous avions à l'Exposition. Nous croyons pouvoir citer ici, à cette occasion, le compte-rendu qui en a été fait, dans un ouvrage très intéressant (1) publié par le R. P. Van Tricht, qui, comme nous aussi, a fait partie du jury de notre Exposition.

« L'armoire suivante ne contient guère qu'un microscope et des « livres. Elle n'en est pas moins une des plus intéressantes de « l'Exposition. M. le Dr Henri Van Heurck y a exposé, outre ses « différents ouvrages de micrographie, son grand traité, *Synopsis* « *des Diatomées de Belgique*, les photographies et les gravures qui « l'enrichisssent et le microscope qui a servi à l'auteur pour les pho- « tographier et pour les dessiner.

(1) *L'exposition universelle d'Anvers*, Revue scientifique par V. Van Tricht, professeur de sciences à l'institut St-Ignace. Bruxelles, Alfred Vremant, 1885, gr. in-8 de 500 pages.

« Le microscope m'a frappé tout d'abord par sa construction ma-
« gnifique. Les conditions de stabilité dans lesquelles il est monté
« sont parfaites; rien n'y rappelle les pieds anglais, français ou
« allemands auxquels nous sommes accoutumés. Le tube du mi-
« croscope fait corps avec un secteur épais de cuivre qui glisse, a
« frottement dur, dans une gouttière circulaire de cuivre fixée ver-
« ticalement au pied. Le pied lui-même est un cercle de cuivre
« massif assis par toute sa surface sur la table de travail. Tous les
« détails ordinaires des grands microscopes et tous leurs perfec-
« tionnements, graduation des plaques tournantes et des tirages,
« condensateurs de lumière, mise-au-point séparée de l'oculaire et
« des objectifs, tout est réuni là et taillé dans le grand. Du coup on
« pressent un maître appareil. J'ai cru d'abord en le voyant avoir
« sous les yeux un type nouveau, construit sur les dessins de l'au-
« teur du livre. M. Van Heurck lui-même m'a détrompé. C'est un
« grand microscope de Ross. N'importe, il est incontestablement,
« de tous les microscopes exposés à Anvers, celui qui a la plus fière
« allure.

« M. Van Heurck l'a disposé pour la photographie à la lumière
« électrique, d'une façon si ingénieuse à la fois et si simple qu'elle
« me semble résoudre définitivement le problème.

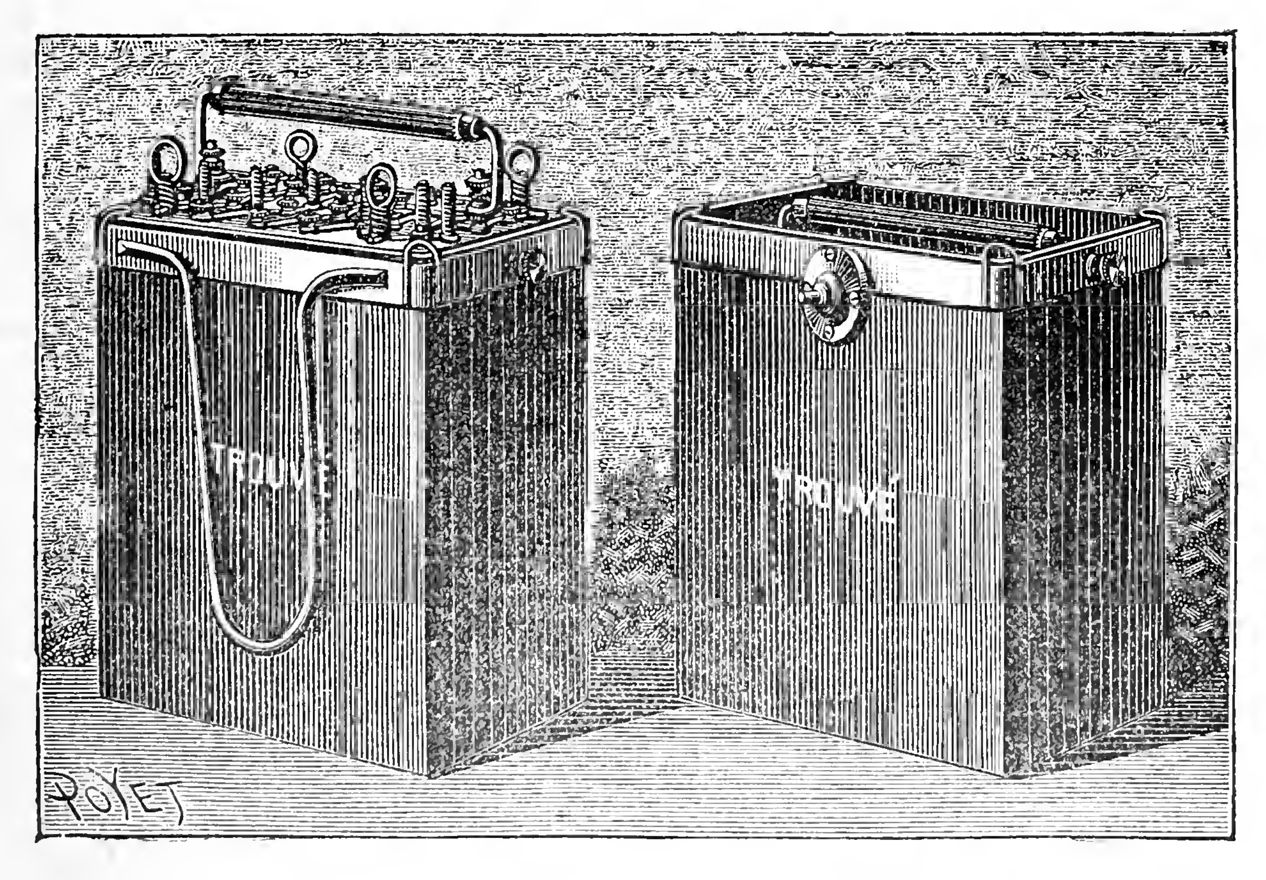



Fig. 3. — Pile Trouvé.

« La lumière électrique a, par elle-même, de grands avantages
« pour la photomicrographie. Elle possède plus de rayons bleus et
« violets que nos autres lumières artificielles, ce qui augmente sa
« valeur actinique ; de plus, son intensité spécifique très considé-

« rable permet d'employer ses rayons sous de très grandes obli-
« quités.

« Voici comment M. Van Heurck la produit (1) et l'emploie.

« Une pile de Trouvé, à treuil, de six éléments, lui sert de généra-
« teur : elle ne diffère pas des piles médicales mises en vogue par
« le même constructeur. Les 6 éléments tiennent dans un coffret
« d'ébonite de 15 cent. de long sur 10 de large et 18 de haut. Ce
« n'est certes pas encombrant. Les rhéophores de la pile se ratta-
« chent à un photophore imaginé par MM. Hélot et Trouvé pour
« l'éclairage des cavités du corps humain. C'est un petit cylindre
« nikelé, portant au fond un miroir réflecteur, au milieu une petite
« lampe à incandescence et au sommet une lentille condensatrice
« dont la monture glisse à frottement doux dans le cylindre : ce qui

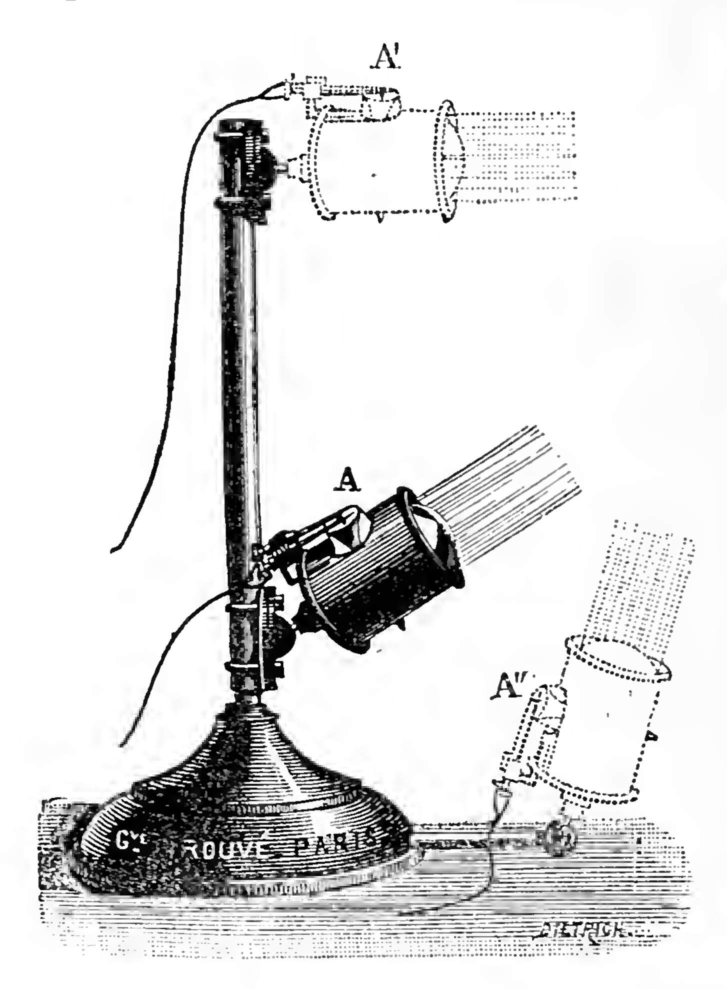



Fig. 4. — Appareil Hélot-Trouvé et Van Heurck pour l'éclairage électrique du microscope.

« permet de faire varier la divergence des rayons émergents, de
« les amener au parallélisme et même suivant les besoins, à la con-
« vergence.

« M. Van Heurck fixe cet appareil à un pied autour duquel il
« peut prendre toute les inclinaisons voulues, et l'établit sous la

(1) C'est la disposition que nous recommandons aux micrographes qui ne disposent pas d'une installation électrique complète. Nous avons déjà dit, dans ce journal (T. VII, p. 244) que nous produisions la lumière électrique qui sert également à l'éclairage d'une partie de la maison, à l'aide d'un moteur à gaz de deux chevaux qui actionne un dynamo de Siemens. Celui-ci, à son tour, charge de grands accumulateurs qui tiennent sans cesse la lumière à notre disposition.

« table du microscope, à la place ordinaire du miroir, devant les « condensateurs. Des diaphragmes convenablement placés écartent « les rayons marginaux qui nuiraient à la netteté des images. « L'appareil jusqu'ici est très simple et ne demande pas d'empla- « cement plus étendu que n'en exigent les observations microsco- « piques ordinaires. Mais ce qui est plus simple encore, c'est la « chambre obscure. On sait que généralement les photomicro- « graphes emploient des chambres dont le soufflet est étiré sur des « longueurs relativement énormes. Leur déploiement seul encombre « toute une table de laboratoire. Plus tard, dans l'armoire aux mi- « croscopes de M. Hartnack, nous rencontrerons un de ces grands « soufflets là. Ici, rien de semblable, la chambre noire n'est qu'une « petite boîte à peu près cubique de 5 à 6 centimètres de côté, posée « sur le tube du microscope à la façon d'un oculaire.

« Les photographies étalées par M. Van Heurck tout autour de « l'instrument permettent de juger des résultats que l'on obtient

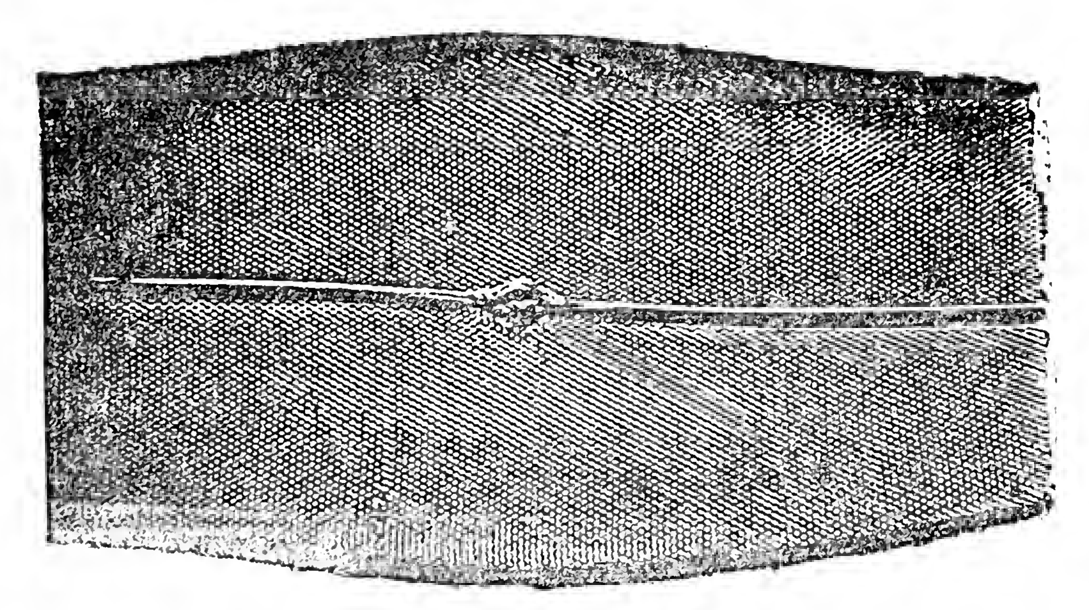


Fig. 5. — *Pleurosigma angulatum*, résolu et photographié par la lumière électrique, par M. H. Van Heurck.

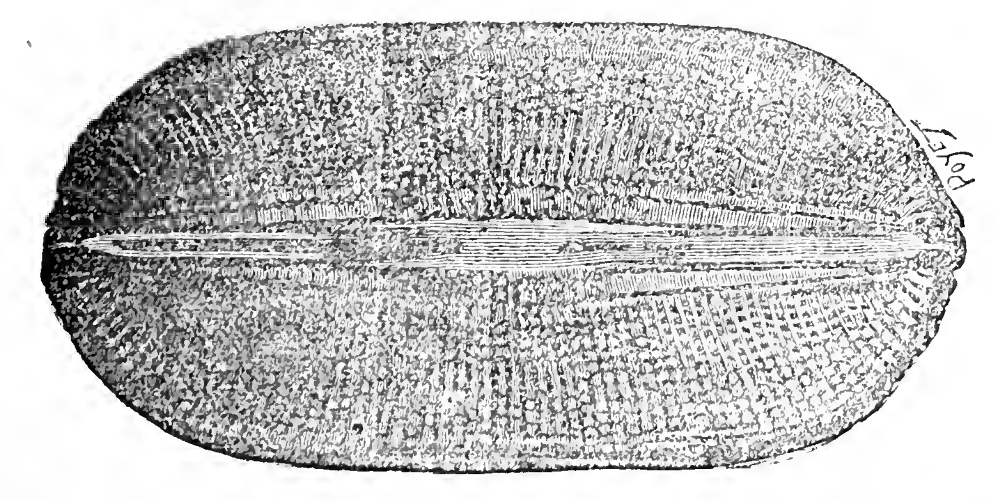


Fig. 6. — *Navicula fusca*, résolu et photographié à la lumière électrique, par M. H. Van Heurck.

« en suivant son système. Elles peuvent lutter avec les plus belles « que l'on ait obtenues par les procédés anciens. »

Zeiss (d'Iéna). — Le Dr Carl Zeiss dont la réputation n'est plus à faire a envoyé à l'exposition une série de ses microscopes et des appareils accessoires qu'il construit.

Nous y remarquons un microscope grand modèle avec tous ses accessoires, une série d'autres modèles tels que les nos IV, V *a*, V *b*, VI, VII, VIII *a* et X.

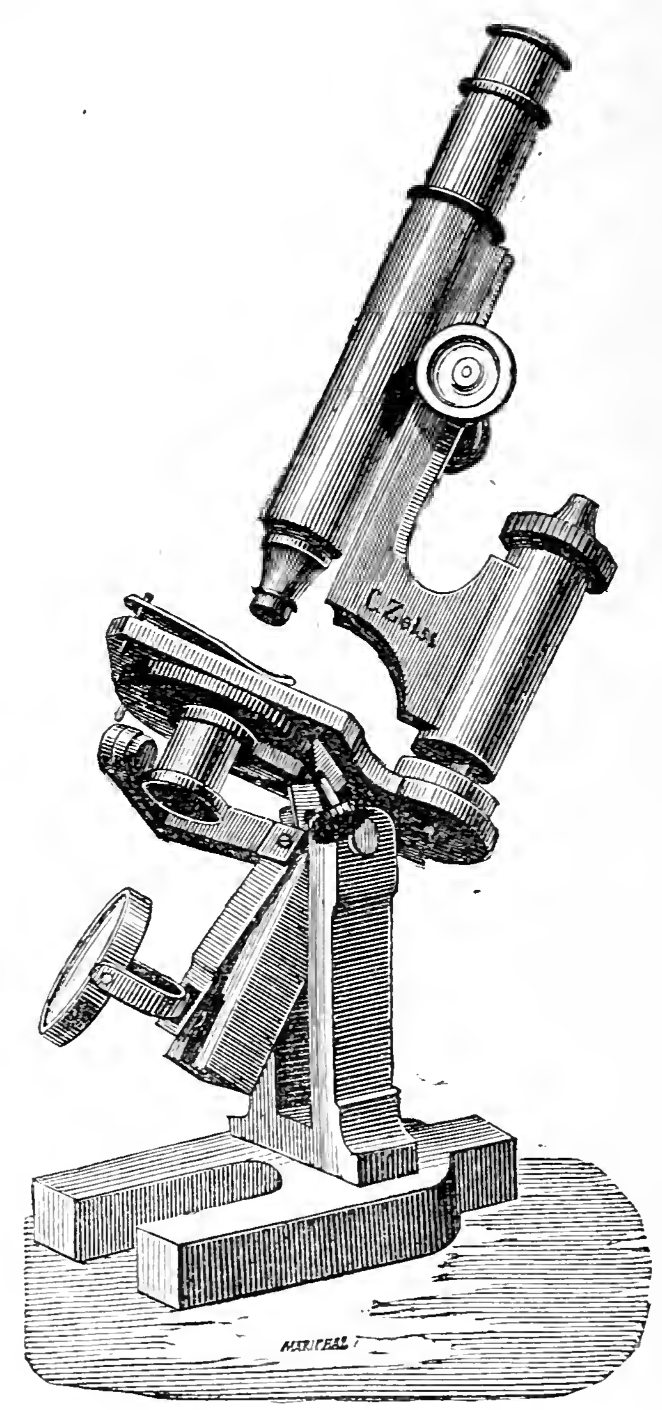



Fig. 7. — Microscope moyen modèle, de Carl Zeiss.

Tous ces microscopes, à l'exception du no VI, qui a été modifié de façon à posséder un tourbillon, sont bien connus et ont déjà été décrits par nous dans la 3e édition de notre traité du microscope. Il n'y a donc pas lieu d'y revenir.

Dr H. Van Heurck,
Directeur du Jardin Botanique d'Anvers.

(*A suivre*)

# THÉORIE LARVAIRE

## de l'origine des tissus de cellules (1)

L'opinion que les animaux supérieurs sont des agrégations complexes, coloniales, de cellules qui, en structure, sont les équivalents des formes les plus inférieures et les plus petites du règne animal, du corps unicellulaire des Protozoaires, a beaucoup gagné en probabilité depuis qu'elle a été mise en avant par Oken, en 1805 dans « *Die Zeugung* (2). » Nous n'avons pas encore vu cet ouvrage, mais dans la première édition de « *Naturphilosophie* » (3), Oken décrit le protoplasme comme « Punctsubstanz» et comme donnant naissance au « Blasenform » ou « Zellform » dans les animaux comme dans les plantes. Oken considérait les animaux inférieurs, « Polypen, Medusen, Beroën, kurz alle Gallerthiere » comme composés de « punctsubstanz ». Les nerfs, les cartilages, les os des animaux supérieurs étaient considérés comme des modifications de cette forme de protoplasma, mais la peau et les parties charnues, comprenant les viscères, étaient décrites comme cellulaires, « dem Fleisch liegt die Blæschenform zur grunde » ; et p. 30 : « die Eingeweide welche am meistens aus Zellengeweb bestehen ». Oken (XII, VIII Buch) traite le sujet qui nous occupe particulièrement, et écrit ce qui suit : « Pflanzen und Thiere kœnnen nur Metamorphosen von Infusorien sein », « in kleinsten sind die nur infusoriale Blæschen die durch verschiedene Combinationen sich verschieden gestalten und zu hœheren Organismen aufwachsen ; » et il ajoute, p. 29, par anticipation sur les points soutenus dans ce qui suit : « auch besteht der Samen aller Thiere aus Infusorien. »

Cet auteur compare directement ses animaux cystiques ou intestinés, les Infusoires, aux œufs et en parle comme d'Oozoa ; et, dans la préface de l'édition anglaise de sa *Physiophilosophy* (4), il écrit que « tous les êtres organisés proviennent et se composent de vésicules ou cellules. » « Leur production n'est rien autre chose qu'une agglomération régulière d'Infusoires, non pas d'espèces antérieurement élaborées ou parfaites, mais de vésicules muqueuses, ou, en général, de points qui se forment d'abord eux-mêmes par leur union ou combinaison en espèces particulières. » Les vues d'Oken étaient basées sur des observations de la ressemblance qui existe entre les Protozoaires et les cellules des tissus des Métazoaires, et il a droit d'être considéré comme le promoteur de

(1) Communication faite à la *Boston Society of Natural History*.
(2) Frankfurt, Wesche, 8°.
(3) II, XII Buch, Zoogenie, Jena, 1809.
(4) London, 1847, Ray Society.

la doctrine unicellulaire, dont aujourd'hui on fait universellement honneur à Von Siebold.

Les efforts faits par Oken pour démontrer la structure cellulaire des animaux et des plantes ont précédé l'œuvre plus approfondie de Schleiden et de Schwann, en 1838, et il paraît aussi avoir été le premier à reconnaître complètement l'identité essentielle, comme composition histologique et comme structure, de toutes les formes de la vie.

Von Siebold, dans son *Anatomie des Invertébrés* (1845), a séparé les Protozoaires de tous les animaux plus élevés, et les a soigneusement décrits comme de petites formes douées de structure à peine différenciée et réductibles au type de simple cellule. Le professeur H. J. Clark fit un pas de plus quand il produisit des preuves positives que les Éponges, quoique multicellulaires, sont des formes de transition entre les animaux unicellulaires et les animaux multicellulaires, dans son Essai publié dans les *Mémoires de la Société d'Histoire naturelle de Boston*, t. I. Avant cette époque, les preuves avaient été données en continuation de la ligne d'observation générale commencée par Oken et reposaient sur les comparaisons qu'on pouvait faire entre les cellules isolées des tissus et les *zoons* (1) unicellulaires adultes des Protozoaires.

(1) Nous employons le mot *zoon* pour remplacer celui d'*individu* ou de *personne*, et comme parallèle au mot *phyton* employé pour les plantes. Individu est un vieux terme qui a une signification reconnue, représentant un être organisé qui ne peut être divisé et, par suite, doit être considéré comme un tout. Le mot personne (*) a des inconvénients aussi, car il signifie un individu présentant certain caractère. La personnalité de Dieu et de l'homme sont des expressions appropriées, mais parler de la personnalité d'un Polype ne peut éveiller que des idées erronées. *Zoon*, dans le sens où il est employé ici, signifie une forme animale présentant les éléments ou la structure du groupe auquel il appartient. Ainsi un Protozoon est aussi un zoon unicellulaire, un Métazoon, un zoon multicellulaire. Le type Éponge, comme nous l'avons décrit plus haut, est un Spongozoon. L'emploi de ce nouveau terme nous évite de tomber dans la même confusion qu'Huxley, qui s'est laissé étreindre par un vieux mot et son sens ordinaire. Ainsi, il est forcé de considérer l'individu, parmi les animaux, comme renfermant « le produit tout entier d'un œuf », définition admirablement adaptée à l'homme et aux animaux isolés, mais inadmissible pour les cycles des invertébrés. Ce terme ne peut exprimer le cycle d'hydre, de colonie, de gonophore, de méduse, les derniers mâles et femelles, et capables quand ils sont séparés d'exercer toutes les fonctions en remplissant complètement l'idée conventionnelle de l'individualité. En employant ce nouveau terme, d'autre part, l'hydre peut être convenablement désignée comme un Hydrozoon, la colonie comme une colonie d'Hydrozoons, le gonophore ou la méduse complètement développée, avec le bourgeon ou œuf, est aussi un Hydrozoon, quelle que soit la forme sous laquelle les uns ou les autres se présentent. L'œuf est un zoon de la forme la plus simple et, en même temps, une simple cellule homologue d'un Protozoon commençant un Metazoon aussitôt qu'apparaît son caractère d'une masse de tissus formant des zoons. — L'emploi du mot individu conduit aussi à de singuliers dilemmes : ainsi, un Protozoon est un individu, mais son homologue, la simple cellule, ne peut pas être désignée par le même terme. Certainement, si on voulait l'étendre de manière à l'appliquer à une colonie telle qu'elle a été définie plus haut, sur la base de l'inséparabilité des différentes formes, on serait obligé logiquement d'appeler tout le cercle biologique un individu. Métaphysiquement, cela peut être correct, mais c'est oublier toutes les limites établies dans la terminologie morphologique, et mettre du vin nouveau dans de vieilles bouteilles sans s'occupper des conséquances possibles. A. H.

(*) Le mot « personne » est peu employé en français, dans la terminologie zoologique; nous le remplaçons par le mot « sujet ». D. J. P.

L'homologie d'un Protozoaire avec une cellule isolée des tissus d'un animal plus élevé et se reproduisant par des œufs, ou Métazoaire, repose sur la similitude de structure et sur la manière dont s'accomplissent les fonctions essentielles de reproduction et d'assimilation. Il y a cependant des objections qui jettent le doute sur le caractère unicellulaire des formes élevées des Protozoaires. Il en est quelques-uns, comme les Actinophys, qui paraissent composés de cellules, et d'autres parmi les Flagellés et les Ciliés, possèdent des organes internes et certainement un tégument distinct qui ont un aspect cellulaire. M. J. Künstler a donné la meilleure exposition de cette vue dans un article sur les Flagellés publié dans les *Bulletins de la Soc. zool. de France* (1882. II).

Cet auteur, quoique adhérant à la théorie unicellulaire, repousse l'idée usuelle de la simplicité de cette cellule, et apporte divers faits en faveur de l'opinion que les cellules, chez les Protozoaires élevés et chez les Métazoaires, ne sont par des éléments morphologiques primitifs, mais peuvent être composés de disques élémentaires, *sarcous-elements*, « sphérules protoplasmiques ». Ces vues sont développées d'après Bowman, Milne Edwards et d'autres auteurs ; elles sont utiles en ce qu'elles nous permettent de nous rendre compte de la structure des muscles dans les animaux supérieurs, et semblent aussi applicables à l'explication des téguments et des organes différenciés chez les Flagellés et les Ciliés. — L'auteur trouve que les téguments, chez les Flagellés, consistent au moins en quatre couches distinctes, couches dont quelques-unes, chose curieuse, ont une extrême ressemblance avec les tissus de cellules, ce que tout observateur qui les a vues peut attester. Il a cependant, essayé de démontrer l'existence d'un véritable canal alimentaire avec un large œsophage, peut-être respiratoire, une extrémité anale ou intestinale qui s'ouvre à l'extérieur au pôle postérieur du corps, des organes reproducteurs spécialisés et un système aquifère. Enfin, il a décrit la production de germes aux dépens du noyau dans un tube reproducteur spécial, chez les *Heteromitus*, forme biflagellée. Il est probable que les jeunes qu'ils a observés dans les oviductes, comme ceux qui ont été décrits par divers auteurs dans les Vorticelles et autres Protozoaires, étaient des parasites, car il est difficile de croire à l'existence de tels organes chez les Flagellés, alors que presque tous les auteurs s'accordent à affirmer qu'à l'exception de la poche stomacale, de l'intestin et de l'anus, de la vésicule contractile, du noyau et de ce qu'on appelle le nucléole, il n'existe pas d'autres organes, même dans les plus élevés des Ciliés ; ils s'accordent encore à affirmer que le tégument ou ectosarque est une simple couche, ne différant que très légèrement de l'endosarque dont il forme la continuation directe.

Les observations de Huxley, faites dans le but de reconnaître la

nature unicellulaire des Protozoaires et publiés dans le *Journ. Linnean Society* (1876. p. 203) viennent à l'appui de l'opinion d'Oken et de la définition de Von Siebold.

Claus (1), après avoir donné le meilleur résumé que nous ayons encore vu des preuves qui montrent l'évidence de ces faits, conclut ainsi, dans les termes d'Hæckel : « der Infusorienlieb bietet demnach einen Complex von Differenzirungen die wir einseln als Attribute echter Zellen auftreten sehn. » « Le corps des Infusoires (faisant allusion exclusivement aux Ciliés) offre ainsi un assemblage collectif de différenciations que nous voyons apparaître séparément comme attributs des véritables cellules » (chez les Métazoaires). Cette conclusion est corroborée par la morphologie générale de la cellule, les dernières et brillantes découvertes de Metschnikoff sur la résorption et la digestion intra-cellulaire, les habitudes des cellules migratrices et des globules blancs du sang, enfin, la structure de certains œufs : par exemple, la structure des œufs d'Insectes et l'origine du blastoderme, provenant de véritables cellules amibiformes qui tirent leur origine soit du vitellus, soit directement de la division du noyau. Les auteurs diffèrent sur cette dernière question, mais non sur les autres et sont d'accord sur la découverte de Weissmann (*Zeit. für wiss. Zoologie*, T. 13, 1863 (2).) Une série d'observations très claires et très convaincantes, avec figures, a paru récemment dans les *Mémoires de la Soc. d'Histoire Naturelle* de Boston (t. 3, n° 8, 1884), sur le développement de l'*Œcanthus* et du *Teleas*, et montrent que le blastoderme est formé de cellules amiboïdes, qui ressemblent à des Amibes, se comportent comme ces animaux, et assimilent les cellules du jaune parmi lesquelles elles ont d'abord pris naissance. Les tissus des Métozoaires seraient donc dérivées soit de formes amiboïdes, soit de celles-ci indirectement par les Flagellés et les Ciliés.

La présence des collerettes et des flagellums, la structure interne des cellules de l'ectoderme dans les larves des Éponges siliceuses, kératineuses et de quelques Éponges calcaires, la réapparition de ces cellules dans l'intérieur des Calcaires inférieures, plus localisées dans les sacs ampullaires des autres Éponges, l'universalité et l'importance de la digestion intracellulaire telle qu'elle se produit dans ces cellules chez les Éponges, — ce sont là des arguments morphologiques et physiologiques importants en faveur de la dérivation immédiate des Éponges des Protozoaires Flagellés. Ces arguments ne perdent rien de leur force de la prédominance des cellules flagellées dans les tissus des autres animaux plus élevés, comme l'Hydre, les Actinozoaires, etc.; il reste ce

(1) *Gründzuge der Zoologie.*

(2) Le meilleur résumé en a été donné par Bobretsky, *Zeit. w. Zool.* t. 31, 1878.

fait que les Éponges sont principalement, peut-être entièrement régies par la digestion intracellulaire et que leur organisation entière est un crible avec un système aquifère gastrovasculaire disposé de la meilleure manière possible pour remplir efficacement sa fonction. Comme nous tâcherons de le montrer, l'embryon est l'objet d'un développement tout particulier, si on le compare à d'autres types voisins, et fournit une base sérieuse à l'opinion que les Porifères ne sont pas des formes dégradées de Métazoaires, mais un type normal progressif sur les limites inférieures des Métazoaires, retenant encore quelques-uns des caractères primitifs et la structure histologique des types transitionnels des Protozoaires Flagellés coloniaux.

Cette conclusion, cependant, n'est pas aussi certaine que l'on pourrait le croire d'abord. On sait parfaitement que des formes, des structures et des organes similaires apparaissent et disparaissent dans différents groupes de la même souche, alors que ces formes, structures et organes ne pouvaient pas dériver par hérédité de la souche commune qui ne les possédait point. Ils doivent s'être developpés indépendamment dans chacune des différentes branches de la souche commune, comme faits parallèles. L'histoire de la classification moderne n'est qu'une série de rectifications des erreurs commises par les anciens naturalistes qui avaient associé des animaux d'une même souche, mais de groupes génétiques différents, parce qu'ils ont été égarés par ces faits de parallélisme purement représentatif et génétiquement discontinus. La séparation des branches des Articulés en nombreux types, les nouvelles classifications des Crustacés, l'association des Poissons et des Batraciens dans un type, des Reptiles et des Oiseaux dans un autre, sont de bons exemples de la justesse de cette remarque, aussi bien que les recherches de Wurtemburger et de moi-même sur les Céphalopodes fossiles, de Cope sur les Batraciens et les Reptiles, de Marsh et de Gaudry sur les Mammifères. Il y a, nous le pensons, autant d'évidence en faveur de l'idée que les Métazoaires sont sortis, par des gradations encore à découvrir, de Protozaires amiboïdes à colonies composées, que de celle qui les fait venir directement de formes coloniales de Flagellés ou de Ciliés. Les dernières découvertes de Bütschli semblent en faveur de cette dernière hypothèse, mais elles ne peuvent encore combler l'intervalle entre les Métazoaires et les Protozoaires.

Dans le *Biologisches Centralblatt* de mars 1884 (1), il signale, parmi les Flagellés, l'*Eudorina* comme ayant des colonies mâles et femelles de zoons. La colonie mâle donne naissance par division à une seconde série de colonies qui éventuellement s'unissent aux zoons des colonies femelles et les fécondent. Ces colonies secondaires de zoons

(1) *Biol. Cent.* 1884, t. IV, n° 1, p. 5.

mâles, il les appelle, en raison de leur forme particulière et de leur rôle les « *Spermatozoonplatten der Eudorina.* » Chez le *Volvox globator*, il ne se produit pas de colonies sexuelles, mais dans cette forme globuleuse bien connue, quelques-uns de ces zoons flagellés se différencient en mâles et d'autres en femelles. Les zoons mâles sont réduits, par des divisions successives, en « Spermatozoonplatten » semblables à ceux de l'*Eudorina*, et ceux-ci se conjuguent avec les zoons femelles qu'ils fécondent. Donc, dans cette forme, nous avons, grâce à Bütschli, acquis la notion d'une vraie colonie, consistant en un certain nombre de zoons associés, colonie qui s'est formée, comme le tissu dans l'œuf, par la division d'une cellule, et dans laquelle, comme dans les Métazoaires, les cellules ou zoons se sont différenciées en mâles et en femelles. Cette comparaison est portée bien plus loin encore par ce fait que les mâles subissent, comme les spermatocystes, la division spontanée et produisent ainsi des éléments fécondants actifs, ou spermatozoïdes ; pendant ce temps, les femelles, comme les œufs dans les animaux plus élevés, restent moins différenciées ou arrêtées en développement, plus grosses de taille, et attendent le contact du mâle avant de devenir aptes à la reproduction par division. Comme Bütschli l'établit : « nicht nur die mænnliche Gamete, sondern auch die weibliche durch eine Reihe forgesetzer Theilungen aus einer gewœhnlichen Zelle hervorgeht. Nur zeigt sich hierbei die Tendenz, die Zahl der Theilungen welche zu den weiblichen Gameten führen, zu verringern, so dass letztern allmæhlich ein betræchtlichere Grœsse darbieten, wie die mænnlichen. »

Dr Alph. Hyatt,
Prof. à l'Inst. Techn. de Boston.

*(A suivre).*

---

L'abondance des matières nous force à remettre au prochain numéro la suite du travail de M. J.-M. de Castellarnau sur les *Procédés d'examen microscopique à la Station Zoologique de Naples.*

## Sur la doctrine parasitaire

Leçon faite à la Faculté de Médecine de Paris, par le professeur M. Peter

Après quelques généralités sur les maladies diathésiques, M. Peter aborde l'étude de la tuberculose en particulier et s'exprime ainsi :

Des découvertes récentes nous ont appris que l'élément fondamental du tubercule serait un bacille, que l'on a cru être un parasite; il en est résulté que la tuberculose est considérée aujourd'hui comme une maladie parasitaire ; c'est ce que l'on peut appeler la *tuberculose du nouveau régime*. Ainsi envisagée, c'est une maladie extrinsèque, accidentelle, due à la pénétration dans l'organisme d'éléments étrangers, de *parasites*. D'après les opinions autrefois généralement admises, tout autre était l'idée qui régnait sur ce sujet. La tuberculose, que j'appellerai la *tuberculose de l'ancien régime*, était une maladie intrinsèque, spontanément engendrée dans l'organisme sous l'influence de conditions multiples, résultats de la débilité et de l'inanition.

La théorie nouvelle considère le parasite comme la condition essentielle, primitive, génératrice ; il est à la fois le critérium et la cause de la maladie. Quand il existe dans nos tissus, il y a toujours tuberculose ; d'où il suit que, si sa présence est constatée dans des lésions scrofuleuses, celles-ci devront être considérées comme tuberculeuses. Malgré la clinique, qui nous démontre combien sont dissemblables ces deux états morbides, au nom du parasite qui leur est commun, nous devons reconnaître leur identité absolue. La tuberculose, c'est la scrofule ; la scrofule, c'est la tuberculose.

Nous verrons plus tard qu'il est des produits tuberculeux où l'on n'a pu déceler la présence du parasite caractéristique ; on n'y a trouvé que des granulations ou *zooglées*, de telle sorte que l'on a admis deux tuberculoses : une *bacillaire*, une *zoogléique*. Ainsi, d'une part, la scrofule est confondue avec la tuberculose, et d'autre part, la tuberculose est divisée en deux espèces. Il y a là, de toute évidence, contradiction et confusion.

En quoi consiste donc le *parasitisme* en matière de tuberculose ? Le parasitisme révélateur décrit par Koch, est un bâtonnet ayant un certain nombre de caractères spéciaux. Il est rectiligne le plus souvent, n'affectant que rarement la forme en Γ ou en S. Ses dimensions égalent le tiers du diamètre d'un globule rouge, sa longueur est de 3 à 4 $\mu$, sa largeur de 0.3 à 0.5 $\mu$. De plus, il jouit de la propriété d'être coloré aisément par les préparations à base d'aniline ou de fuchsine.

On rencontre aussi dans la lèpre et dans la syphilis un bacille rectiligne ; mais il est, dans ce cas, un peu plus long, un peu plus rigide et présente alors plus volontiers une forme coudée ou contournée en S.

La découverte de Koch a été une véritable conquête scientifique ; elle nous a appris à mieux connaître la structure intime du tubercule, et elle a complété les connaissances que nous devions au génie de Laënnec. C'est un fait intéressant au point de vue de l'anatomie pathologique et de la séméiotique ; mais là s'arrêtent son importance et sa portée. On a été trop loin dans l'enthousiasme, en supposant qu'on allait arriver ainsi à la conquête de la thérapeutique du parasite. Il n'en est rien ; le bacille de Koch a reculé les limites de nos connaissances anatomiques sans faire avancer d'un pas la thérapeutique. Il en fut de

même quand Laënnec démontra que sous cette triple modalité : granulation grise, tubercule, infiltration tuberculeuse, se cachait une maladie unique : il fit progresser la pathologie, mais n'apporta aucun appoint nouveau à la thérapeutique.

En effet, en médecine, la séméiotique et l'anatomie pathologique ne conduisent pas au traitement. La connaissance de la lésion n'implique nullement la connaissance du remède. La lésion est un produit, un fait accompli : c'est le *passé* ; la maladie est un acte : c'est le *devenir*. D'un côté la matière, de l'autre la force productrice.

A ce point de vue, il faut bien distinguer la médecine de la chirurgie, la pathologie interne de la pathologie externe ; le chirurgien agit sur une *lésion*, un fait accompli, fracture, luxation, plaie ou tumeur. Le médecin agit sur l'*acte* morbide ; il s'adresse à la vitalité du malade, qu'il soit pneumonique, typhique ou diathésique.

Voyons si le bacille de Koch, regardé comme la cause du mal, n'en serait pas le produit.

Eh bien, nous allons assister à la naissance du bacille, nous allons voir la zooglée devenir bacille.

Le mot *zooglée* tire son nom de deux radicaux : le mot *zoon*, animal, *gloia*, colle ; en réalité, la zooglée est formée de granulations moléculaires réunies entre elles par une substance visqueuse. Le point de départ de la tuberculose dite zoogléique réside dans les recherches si remarquables de MM. Malassez et Vignal.

Ces savants expérimentateurs en examinant un tubercule cutané, constatent qu'il ne renferme aucun bacille de Koch.

La substance de ce tubercule est inoculée à des cobayes ; ils deviennent tuberculeux, on constate dans les organes lésés la granulation grise, mais pas de bacilles. D'autres animaux sont inoculés avec les mêmes produits, et à la *sixième* génération *apparaissent* subitement les bacilles.

Pendant cinq générations successives, il y a eu une tuberculose *non bacillaire*, qui, à la génération suivante, *devient* tout à coup *bacillaire*.

Pour moi, la conclusion logique rationnelle et simple de telles expériences, sans aucune espèce d'hypothèse, c'est que des zooglées, c'est-à-dire des granulations moléculaires, peuvent se transformer tout à coup en bacilles ; et cela, évidemment, par les seules forces de l'organisme vivant et réagissant, c'est-à-dire par ce que l'on appelait autrefois la *spontanéité morbide*.

Par contre, MM. Malassez et Vignal, partisans des doctrines parasitistes, font *deux hypothèses* pour soutenir cette doctrine, que leurs expériences tendent à infirmer.

Première hypothèse : *Peut-être* leurs liquides virulents contiennent-ils *deux germes*, celui des zooglées, et celui des bacilles de Koch, et *il se pourrait* que le premier germe se développât d'abort et tuât les animaux avant que le second germe eût le temps de se développer.

Deuxième hypothèse : *Il se pourrait* qu'il y eût eu des *négligences dans l'expérimentation* ; que les zooglées fussent venues obstruer le champ d'observation et cacher aux yeux inattentifs le bacille de Koch.

Ainsi, des observateurs compétents en histologie aiment mieux croire qu'ils se sont trompés dans leurs recherches, que de conclure à la fausseté d'une doctrine que leurs expériences renversent. C'est le comble de l'abnégation et de l'humilité scientifiques.

Il serait si simple cependant de conclure, comme je le fais, de leurs expérien-

ces, et de ne pas imaginer d'hypothèses pour les besoins d'une mauvaise cause !

En réalité, le bacille de Koch est le *dernier* terme de l'évolution du tubercule, loin d'être le premier terme et la cause de la tuberculisation ; la preuve en est donnée par la « granulie » : les granulations s'y développent avec une rapidité terrifiante, et les bacilles manquent ou sont très rares dans ces *jeunes* granulations ; tandis qu'on trouve surtout les bacilles dans les *vieux* tubercules et dans les parois des cavernes. Il en est ici comme du choléra, plus rapidement il tue, moins il y a de bacilles-virgules : le temps, comme dans le cas de granulie, a manqué pour l'apparitition des bacilles ! Comprenne qui pourra cette *cause qui ne vient qu'après son effet !*

Cette spontanéité dans l'évolution des granulations en bâtonnets, et par la voie expérimentale, nous l'allons voir dans des cas où *l'expérimentation n'est pas intervenue.*

Nous avons vu que le bacille de Koch, préparé et coloré par la méthode d'Ehrlich, se présente sous la forme d'un petit bâtonnet dont la longueur est évaluée à 3 ou 4 $\mu$. et la largeur à 0 3 ou 0.5 $\mu$.

Moins rigide, moins long que celui de la lèpre, il peut se couder à l'une de ses extrémités et ressembler à un Γ majuscule ; il peut encore, beaucoup plus rarement, se contourner en forme d'S.

On a trouvé dans les lésions de la *lèpre* un bacille rectiligne, comme celui de la tuberculose, et à peu de chose près, complètement semblable à ce dernier. Comme lui, il se colore par les solutions à base d'aniline, mais il est un peu rigide, et un peu plus long.

Il y a quelques mois, Lustgarten (de Vienne) a cru trouver, dans des lésions *syphilitiques*, le bacille de la syphilis et, peu de temps après, MM. Leloir et Babès ont décrit le même bâtonnet qu'ils avaient observé sur des chancres indurés et sur plusieurs plaques muqueuses. Chose étrange ! ce bacille de la syphilis est droit, comme ceux de la tuberculose et de la lèpre, et il a les mêmes réactions colorantes ; *peut-être* est-il plus facilement attaqué par l'acide nitrique et par l'alcool. Soit, je le veux bien, mais vous m'accorderez, en revanche, qu'il ressemble, à s'y méprendre, au bacille de la tuberculose.

Enfin, MM. Alvarez et Tavel ont cherché en vain le bacille de Lustgarten dans huit cas de lésions syphilitiques (dans cinq chancres indurés, deux plaques muqueuses et une gomme). Par contre, ils l'ont trouvé dans le chancre mou, l'herpès génital, le pemphigus de la cuisse et même dans le smegma préputial. Son siège de prédilection est au niveau des organes génitaux externes ; ce qui explique sa présence dans les sécrétions normales ou pathologiques de ces organes, qu'ils soient atteints ou non de lésions syphilitiques.

Ce bacille a une grande ressemblance de forme avec le bacille tuberculeux, et il possède plusieurs des réactions colorantes considérées comme spéciales au bacille de la lèpre et à celui de la tuberculose. Il se distingue de ce dernier par sa moindre épaisseur, son aspect moins granuleux et sa polymorphie : il présente, en effet, de fréquentes incurvations en S ou en virgule ; de plus, il résiste moins à l'alcool après sa coloration par la fuchsine.

Dans un cas, Leyden et Klemperer n'ont pas trouvé de bacilles dans les produits syphilitiques, et précisément ces produits ne venaient pas des organes génitaux.

Kœbner n'a *jamais trouvé* le bacille de Lustgarten dans les *plaques muqueuses de la bouche.*

La conclusion forcée de tous ces faits, c'est que le bacille de Lustgarten n'est pas inhérent aux lésions si diverses dans lesquelles on l'a rencontré. Sa

présence dans les produits syphilitiques est purement éventuelle, et ce n'est pas lui qui engendre la syphilis.

On s'explique aisément qu'on ait pu le découvrir dans le smegma préputial. Le smegma est, en effet, une matière grasse contenant des granulations moléculaires ; et l'on comprend que celles-ci puissent évoluer en bacilles sous l'influence de conditions de milieu multiples et réunies : chaleur, humidité, enfin surtout séjour tranquille par malpropreté.

(*A suivre.*)

## BIBLIOGRAPHIE

### I

**Le Darwinisme**, par le Professeur Mathias Duval (1)

Depuis que ce livre a paru, l'auteur a été, comme nous l'avons annoncé dans un précédent numéro, appelé à occuper la chaire d'histologie à la Faculté de médecine de Paris, chaire créée en 1861 pour Ch. Robin, qui a introduit l'histologie en France.

M. Mathias Duval a toujours été aimé de la jeunesse des Ecoles ; lui-même est un jeune, et dans ses leçons à l'Ecole d'Anthropologie comme dans ses écrits, il s'est toujours montré ardent défenseur des idées modernes ; la publication de son livre sur le Darwinisme, paru un peu avant la mort de Ch. Robin, est une manifestation nouvelle de ses idées progressistes. Aussi, c'est bien certainement sous l'empire de ces dernières impressions, c'est aussi pour exprimer leur satisfaction de voir monter un homme d'avant-garde à cette chaire où Ch. Robin a si longtemps représenté l'immobilisme tout puissant, que les étudiants de Paris se sont précipités en foule à l'ouverture du cours de M. Mathias Duval.

Nous aussi, et tous ceux qui s'intéressent aux choses de la science, nous avions voulu porter au professeur nos félicitations et nos applaudissements, — et il nous en a cui. Cinq à six mille personnes se pressaient dans la cour, dans les couloirs, dans les escaliers, dans l'amphithéâtre, dans l'hémycycle, s'efforçant de conquérir n'importe comment et de conserver voire à la force du poing, une fraction de place .. Des dames, même, n'ont pas craint d'affronter cette bousculade.

Malheureusement, les foules ont le défaut de leurs qualités, elles sont enthousiastes, mais elles sont bruyantes et, surtout si elles sont jeunes, elles s'amusent du bruit qu'elles font, et elles en font plus qu'il ne faut.

Aussi a-t-on fait beaucoup de bruit, et la voix du professeur a eu longtemps du mal à dominer le brouhaha ; — mais il ne faut pas que M. Mathias Duval s'y trompe, — et il ne s'y est pas trompé, — tout ce bruit était fait en son honneur, et si tout le monde se bousculait et criait, c'était pour arriver, suprême ambition, à poser le quart d'une fesse sur le coin d'un banc, et, dans cette position forte, acclamer le nouveau professeur et lui souhaiter la bienvenue à l'Ecole de Paris.

Mais revenons à notre sujet, c'est-à-dire au nouvel ouvrage de M. Mathias Duval : le *Darwinisme*.

Ceci est un livre, et il faudrait bien des pages pour en faire une analyse un peu complète ; nous ne pourrons donc en dire ici que quelques mots, notre but

(1) 1 vol. in-8°, 576 p. avec fig. Paris, 1886, A. Delahaye et C. Lecrosnier.

étant tout particulièrement de donner au public l'envie de lire l'ouvrage, ce qui sera bien plus utile que d'en parcourir un compte rendu écourté.

C'est le résumé de leçons faites par le professeur à l'Ecole d'Anthropologie. Dans son enseignement, M. Mathias Duval a fondé l'histoire naturelle de l'homme sur l'embryologie comparée, et c'est l'embryologie qui l'a amené sur le terrain du transformisme et du Darwinisme. Aussi, l'*introduction* est-elle consacrée d'abord à présenter un court tableau de l'histoire de l'embryologie elle-même, de la théorie de l'*emboîtement des germes*, à laquelle a succédé celle de l'*épigénèse* fondée par Wolff, malgré Haller, jusqu'aux travaux de Von Baer qui ont fait de cette science ce qu'elle est aujourd'hui ; puis, recherchant la place de l'homme dans la nature, il fait voir que, grâce à la connaissance des phases parcourues pendant la période embryonnaire, toutes les différences que l'on avait cherchées pour séparer l'homme des autres animaux, sont illusoires, et montre l'influence que cette connaissance de l'évolution embryonnaire, de l'évolution ontogénique des êtres, a exercée sur les idées qu'on s'est faites de leur évolution phylogénique. Puis, arrivant ainsi au transformisme, il en indique les premières notions dans les travaux de Lamark, qui, dès 1809, niait résolument la fixité des types organiques et proclamait le changement continu et indéfini comme une loi de la nature, Mais, où Lamark s'était trompé sur les causes produisant la transformation continuelle des espèces, Darwin, plus tard, donna des raisons qui maintenant paraissent irréfutables, la concurrence vitale, la lutte pour l'existence, dont le résultat est la *sélection naturelle*.

C'est là le Darwinisme : l'explication du transformisme, — lequel n'appartient pas à Darwin, mais à Lamarck et à Étienne Geoffroy Saint-Hilaire, — par la sélection naturelle, doctrine dont, au contraire, tout le mérite revient à Darwin.

C'est au développement de ces questions : les différentes manières d'être, les divers modes d'action de la sélection naturelle, qu'est consacré le livre de M. Mathias Duval. C'est pourquoi il l'a intitulé le *Darwinisme* et non le *Transformisme*.

La première partie de l'ouvrage comprend un exposé général du Transformisme : la notion de la race et de l'espèce, les classifications fondées sur l'espèce, comme la comprenaient Linné et Cuvier ; — un chapitre des plus curieux est consacré aux rapports naturels exprimés par la classification, à la doctrine singulière d'Agassiz et des téléologistes. Puis, l'auteur nous montre le Transformisme appliqué à l'homme, et la distance qu'on s'est efforcé de creuser entre l'homme et les singes se comblant peu à peu ; les naturalistes, qui d'abord les avaient réunis, avec Linné, dans l'ordre des primates, puis séparés avec Cuvier dans les ordres des bimanes et des quadrumanes ; qui étaient arrivés à faire de l'homme un règne à part, le règne humain, en sont revenus à les réunir dans l'ordre des primates ; car, depuis Broca, il est établi que l'homme diffère moins des singes en général et des anthropoïdes en particulier que les singes ne diffèrent entre eux. — C'est-à-dire que l'homme et les anthropoïdes descendent de formes ancestrales communes, qu'ils ne sont pas frères, mais arrière-petits cousins.

C'est d'ailleurs ce que prouvent l'embryologie et l'étude du préhistorique.

La deuxième partie est consacrée à l'histoire des précurseurs de Darwin. L'auteur commence par un rapide exposé de la doctrine transformiste selon Darwin, avec adaptation passive des êtres à leur milieu ; puis, cela posé, il remonte aux anciens auteurs pour rechercher chez eux des traces de cette idée, depuis les « philosophes » de l'antiquité jusqu'à Bacon, Linné, Buffon, de Maillet, Robinet. Il arrive enfin aux auteurs qui ont bien nettement formulé la

doctrine de la transformation successive des êtres : Lamark, Étienne Geoffroy Saint-Hilaire, Gœthe, Duchesne, Naudin ; il décrit l'opposition violente faite à ces idées nouvelles par Cuvier, qui avait *horreur* de ce transformisme prédarwinien autant qu'Haller avait eu horreur de l'épigénèse.

La troisième partie s'occupe spécialement de Darwin, des conditions qui ont préparé le succès de ses idées, de ses travaux, de ses premières et de ses dernières publications ; et la quatrième, l'une des plus considérables, contient l'exposé complet du Darwinisme : les variations individuelles sous des influences diverses, l'hérédité et ses lois, la sélection naturelle, puis la divergence des caractères à la suite de sélection longtemps continuée, et la formation de ce que nous appelons des espèces.

Dans la dernière partie, M Mathias Duval nous montre l'accueil qui fut fait au Darwinisme dans le monde savant ; nous y voyons comment Broca fut l'un des premiers à se rallier à la féconde hypothèse de Darwin ; comment, au contraire, Flourens, dans une série d'articles réunis plus tard en brochure, et aussi pauvrement pensés que mal écrits, n'a pas craint de chercher à tourner en ridicule une doctrine qu'il n'avait sans doute pas comprise ou ne voulait pas comprendre. Un autre opposant fut M. de Quatrefages. « Heureusement pour la science française, dit M. Mathias Duval, le livre que M. de Quatrefages a consacré à *Charles Darwin et ses précurseurs français*, est un modèle d'œuvre consciencieuse et de sentiment élevé. »

Et, en effet, avant l'ouvrage de M. Mathias Duval dont nous nous occupons, c'était dans le livre de M. de Quatrefages qu'il fallait chercher la théorie de Darwin pour la trouver exposée avec méthode, clarté, — et impartialité — bien plutôt que dans les ouvrages de Darwin lui-même. Car, il faut bien l'avouer, ces ouvrages sont d'une lecture difficile et fatigante, les faits y sont accumulés, souvent sans beaucoup d'ordre, et l'auteur anglais les entasse sans en tirer toujours les conséquences attendues, laissant au lecteur, parfois peu préparé à ce travail, le soin de se débrouiller au milieu de tous ces documents.

Mme Clémence Royer qui, en 1868, avait déjà publié une défense de Lamark, de ses travaux et de son système, qui un peu plus tard traduisit l'*Origine des espèces* de Darwin, fut aussi un des premiers adhérents au darwinisme. En Allemagne, Kœlliker fut un opposant, et en Angleterre, Huxley un des défenseurs de la première heure...

L'ouvrage de M. Mathias Duval se termine par des considérations qu'il groupe sous le titre d'*Objections et preuves* et qui sont tirées, d'abord, de la paléontologie, science dont il résume l'histoire et qui, après avoir servi à chercher des objections au transformisme, lui apporte aujourd'hui des preuves éclatantes ; puis, de la distribution géographique des êtres. Enfin, les derniers chapitres sont consacrés aux questions si curieuses de la ségrégation, qui n'est qu'une phase de la sélection, du mimétisme, de la persistance des types inférieurs, sujet que l'auteur avait traité naguère dans le *Journal de Micrographie* ; et le livre est clos par une très intéressante étude sur l'évolution des espèces et des langues.

C'est donc, comme on le voit, un exposé complet de la doctrine darwinienne et des questions qu'elle soulève. Dans les vingt-sept leçons qui composent ce bel ouvrage, M. Mathias Duval a traité le sujet dans son entier, sans négliger aucun des côtés qu'il présente. Tout cela est énoncé avec cette sobriété dans la forme, cette précision dans les termes, cette clarté dans le raisonnement qui sont la marque de son talent. Aussi, avec un sujet qui touche à toutes les branches de la science, l'embryologie, l'anatomie, la géologie, etc., branches qui paraissent les plus spécialisées et dont l'étude est souvent fort aride, il a su

faire un livre que tout le monde peut lire non seulement avec intérêt, mais avec plaisir,... — si nous l'osions, nous dirions un livre amusant, — ce qui, sans lui rien enlever de sa portée scientifique, centuple son action sur l'esprit public.

De plus, ce livre vient à son heure ; toutes ces questions sont maintenant actuelles et tous ceux qui pensent s'y intéressent ; — c'était le livre *à faire,* — et nous félicitons vivement et cordialement M. Mathias Duval, non seulement de l'avoir fait, mais de l'avoir si bien fait.

Dr J. P.

II

**A Bibliography of Protozoa Sponges, Cœlenterata and Worms.** (Including the *Polyzoa, Brachiapoda* and *Tunicata*), pour les années 1861-1883, par M. D'ARCY W. THOMPSON (1).

Cet ouvrage est un index méthodique de la littérature relative aux animaux dont il est question ci-dessus, et continue la *Bibliotheca zoologica* de Carus et Engelmann. Il contient le titre entier de 7.000 livres ou mémoires, et aucune peine n'a été épargnée pour qu'il soit complet. Plusieurs des sections ont été révisées par des écrivains spécialistes et autorisés.

La préparation de ce livre a été faite avec l'aide de la Société Royale de Londres et de l'Association Britannique, et sa publication a été entreprise par les Syndics de la presse de l'Université de Cambridge.

III

**Études tératologiques,** par le Docteur DELPLANQUE (2).

L'auteur est le préparateur du cours d'Histoire Naturelle fait à la Faculté de médecine de Lille, par le jeune et savant professeur R. Moniez. L'ouvrage en question est une thèse qui paraît n'être que la première partie d'une série *d'études tératologiques* à poursuivre plus tard. Ce premier fascicule est spécialement consacré aux difformités congénitales produites chez le fœtus par la contraction musculaire, et contient l'analyse d'un grand nombre d'observations de *veaux à tête de chien* ou *niatas.* Puis, l'auteur examine la même difformité chez le chien lui-même, où, se produisant sous forme de variation, et non de déformation incompatible avec la vie, elle a donné naissance à la race des « bulls-terriers ». Enfin, il étudie plusieurs observations analogues chez la race ovine et chez l'homme.

Cet important travail est accompagné d'un grand nombre de planches relatives aux observations citées. Malheureusement, ce sujet s'écarte trop de ceux qui font l'objet de nos études ordinaires pour que nous puissions donner ici une analyse développée du mémoire de M. Delplanque. Néanmoins, la tératologie telle qu'on la comprend aujourd'hui, est une source de documents trop importants sur les phases que traverse l'animal dans la vie intra-utérine, pour que nous ne recommandions pas la thèse de M. Delplanque à l'attention de tous ceux, et ils sont maintenant nombreux, qui s'intéressent aux choses de l'embryogénie, de l'évolution, du transformisme et du Darwinisme.

Ils y trouveront un grand nombre de renseignements très ingénieusement groupés, renseignements relatifs à des faits dont les uns sont peu connus et les autres tout à fait nouveaux.

(1) Édité par les Syndics de la presse de l'Université à Cambridge. — Londres, C.-J. Clay et Son. — 1 vol. demi 8°, reliure anglaise. Prix : 15 fr. 60.

(2) Un volume in-4° avec 5 planches lith., O. Doin, 1885.

IV

**Les glandes du pied et les glandes aquifères chez les Lamellibranches,**
par M. Th. BARROIS (1).

Tous nos lecteurs connaissent le nom de M. Th. BARROIS, maître des Conférences à la Faculté des sciences de Lille ; le travail dont nous donnons le titre ci-dessus forme un gros volume, accompagné de 10 superbes planches lithographiques. Nous l'avons malheureusement reçu trop tard pour pouvoir en donner aujourd'hui l'analyse et nous ne pourrons le faire que dans notre prochain numéro.

Dr J. P.

V

**Sur le pollen de l'Iris Tuberosa et autres plantes**
par le professeur G. LICOPOLI (2).

Nous donnerons prochainement la traduction de cet intéressant travail.

# NOTES MÉDICALES

## LE MORRHUOL

Nous sommes de ceux qui n'ont en l'huile de foie de morue qu'une confiance très limitée. — Notre père, qui fut médecin de la Charité et de l'Hôtel-Dieu, l'un des meilleurs cliniciens de ce temps, qui ne faisait pas de la médecine en jouant avec des formules chimiques ou en lançant des injections dans les veines des cochons d'Inde, — notre père ne croyait pas du tout à l'huile de foie de morue. « — Jamais, disait-il, cette huile infecte n'a guéri un poitrinaire, et si elle a quelquefois un peu assaini un scrofuleux, c'est parce qu'elle renferme une matière iodée, grasse : donnez au malade la matière iodée, mais de l'huile elle-même faites-lui en... *grâce.* »

C'était un jeu de mot, qui n'était pas bien drôle, mais qui nous faisait rire, nous autres carabins, — parce que les élèves rient toujours quand le chef de service fait des plaisanteries ; — cependant, il exprimait une idée juste, que n'ont pas comprise les inventeurs, pharmaciens et médecins, assez nombreux, qui ont essayé, comme Personne, de remplacer « l'huile infecte » de poisson par une huile de bon goût dans laquelle ils dissolvaient un peu d'iode.

Aussi, les huiles iodées artificielles n'ont pas réussi du tout. C'est qu'en effet l'huile de foie de morue n'est pas une solution d'iode dans l'huile de poisson ; le métalloïde y entre sous forme d'une matière grasse iodée spéciale, ce qu'on appelait jadis un *principe immédiat*, dans lequel l'iode figure à l'état d'élément organique et constituant.

C'est ce principe même que M. Chapoteaut a isolé récemment et qu'il a désigné sous le nom de *Morrhuol*. Le Dr Lafage a, du reste, décrit dans ce journal (3) les procédés mis en œuvre par M. Chapoteaut pour la préparation de ce principe gras iodé.

(1) 1 vol. in-4° avec 10 planches lithogr. Lille, 1885.
(2) Br. in-4°, avec planche. Naples, 1885 (texte italien).
(3) *Journal de Micrographie*, t. IX, 1885, p. 510.

Lorsque M. Chapoteaut, sachant que nous nous occupions avec persévérance du traitement des maladies de poitrine, nous demanda, — il y a déjà dix-huit mois, — de faire des expériences avec ce nouveau produit, nous ignorions sa véritable nature ; son mode de préparation nous était inconnu et nous étions disposé à le prendre pour un de ces nombreux extraits d'huile de foie de morue dont la troisième et la quatrième page des journaux médicaux annoncent périodiquement l'éclosion au monde de la publicité. Aussi, nous n'avions, nous devons l'avouer, qu'une confiance tout à fait médiocre dans le produit. Mais, en revanche, l'estime toute particulière et bien justifiée que nous professons pour les travaux du savant chimiste auquel on doit tant de belles recherches sur les peptones, les pepsines et le principe actif d'un grand nombre de substances médicamenteuses, ne nous permettait pas de supposer que M. Chapoteaut put nous recommander un produit sans valeur.

Nous avons donc institué trois séries d'expériences : 1° Sur des lymphatico-scrofuleux ; 2° sur des tuberculeux commençants ; 3° sur des tuberculeux à la seconde période, c'est-à-dire au commencement de la fonte des tubercules et de la formation des cavernes.

L'espace nous manque pour publier en détail ces expériences. mais nous en donnerons un jour les principales. Elles reposent sur quinze observations dont trois pour la première série, huit pour la seconde et quatre pour la troisième. En voici le résumé :

Nous nous sommes servi des capsules de morrhuol dosées à 20 centigrammes, capsules qui ont l'avantage d'être prises facilement par les malades très nombreux auxquels l huile de foie de morue inspire une répugnance invincible.

Chez les enfants et les jeunes gens scrofuleux, strumeux ou gourmeux, l'effet est très rapide : comparable à celui de l'huile de foie de morue, mais plus prompt.

Chez les phtisiques au second degré, l'effet est peu sensible, comme on le comprend ; cependant, il se manifeste encore par une diminution très notable de l'expectoration, et par un relèvement de l'appétit. Cette action salutaire a été surtout remarquable chez une jeune religieuse, portant des cavernes aux deux poumons, et qui a pu reprendre son service d'institutrice communale en province. Malheureusement, depuis qu'elle a quitté Paris, elle ne nous a plus donné de ses nouvelles.

Mais c'est surtout sur les malades de la seconde série que l'action du morrhuol est remarquable. Presque immédiatement la toux diminue, l'appétit augmente, les forces reviennent, l'amaigrissement s'arrête, l'état général s'améliore et même, dans certains cas, paraît redevenir tout à fait normal, en même temps que les symptômes stéthoscopiques perdent certainement de leur gravité. — Tous ces phénomènes s'obtiennent sans ces diarrhées, sans ces vomissements, qui forcent souvent à renoncer à l'emploi de l'huile de foie de morue, même avec les malades qui l'avalent sinon sans dégoût, du moins avec courage. C'est ainsi que nous considérons comme guéris, au moins quant à présent, un employé du Bon Marché et un élève d'une des grandes pharmacies de Paris, qui présentaient d'une manière très nette les premiers symptômes d'une tuberculose héréditaire, et que le morrhuol a certainement contribué pour beaucoup à rétablir. Nous publierons ultérieurement ces deux observations.

C'est, nous l'avons dit, sans conviction, que nous avons commencé ces expériences. — Mais nous nous sommes bientôt rendu à l'évidence — car, nous le répétons, les résultats sont prompts, — et nous avons compris la valeur de cette action du médicament. C'est que, comme nous le disions plus haut, M.

Chapotaut n'a pas préparé, dans le morrhuol, un nouvel extrait d'huile de foie de morue, mais séparé le corps gras iodé, principe immédiat spécial, auquel l'huile de foie de morue doit son action.

Aussi, nous ne partageons pas l'opinion du Dr Lafage, lorsqu'il dit qu'il n'a pas du tout la prétention de remplacer l'huile de foie de morue par le morrhuol. C'est, au contraire, ce que nous cherchons à faire le plus possible, parce que nous y trouvons au moins deux avantages considérables : une grande facilité pour le faire accepter aux malades, surtout aux femmes, et plus de rapidité dans l'action.

Aussi nous ne prescrivons plus l'huile de foie de morue en nature qu'aux personnes à qui ne répugne pas ce désagréable liquide, qui n'en sont pas indisposées et qui ne savent, ne peuvent ou ne veulent avaler les capsules.

Dr J. Pelletan.

Le gérant : Jules PELLETAN Fils.

Dixième année. N° 2 Février 1886.

# JOURNAL

DE

# MICROGRAPHIE

SOMMAIRE :



## REVUE.

M. le Ministre de l'Instruction publique a été, le mois dernier, inaugurer la nouvelle Faculté des Sciences de Bordeaux, et y a prononcé un discours auquel nous n'avons qu'à applaudir ; nous espérons donc que la Faculté de Bordeaux, où nous comptons de nombreux amis, continuera à marcher dans la voie du progrès, de manière à devenir ce qu'elle peut et doit être, un des plus importants centres scientifiques de la France.

Ce serait, en effet, une chose fort utile que cette décentralisation de l'enseignement et des travaux scientifiques, au point de vue de l'extension et de la vulgarisation des connaissances, de l'émulation qui s'établirait entre les différents centres et les diverses écoles, des voies et débouchés que trouveraient devant eux les hommes qui ont consacré leur vie à la science.

Nous avons souvent dit qu'en France la science ne nourrit pas son homme, et, sans aller chercher bien loin, dites-nous ce que peut devenir, dans les conditions actuelles, un homme qui s'est livré avec passion à l'étude de sciences dont les applications pratiques sont rares, la minéralogie, la botanique, la géologie, l'astronomie, les mathématiques pures? Combien d'occasions trouvera-t-il d'utiliser ses connaissances et de « faire son chemin, » comme on dit? Combien de chances, au contraire, n'aura-t-il pas de mourir de faim ?

— C'est bien fait, disent certaines gens, pourquoi s'est-il fait savant ? — A quoi cela sert-il ? — Il fallait faire autre chose.

— C'est vrai, mais on ne fait pas toujours ce qu'on veut ; *non licet omnibus adire Corinthum :* il n'est pas donné à tout le monde de se faire épicier,..... épicier ou dentiste, — car il n'y a que ça !

Si les centres scientifiques étaient plus nombreux, les Facultés et les Écoles mieux dotées, il n'en serait pas ainsi, et l'avenir des savants serait moins précaire. En même temps, le niveau de la science s'élèverait en France ; car si nous ne sommes pas, comme le disent certains allemands, à la queue des nations pour les choses scientifiques, nous ne sommes certes pas non plus à la tête. Il ne faut pas se faire d'illusions sur ce point, — c'est un fait, — et il est plus utile et plus patriotique de le reconnaître et de chercher les moyens de reconquérir notre place que de nous fourrer les poings dans les yeux pour ne pas voir, en criant que nous sommes le premier peuple du monde, et, satisfaits, de nous encroûter dans notre routine.

En Allemagne, les centres scientifiques abondent. Lorsque s'est ouverte, jadis, l'Université d'Iéna, les Allemands disaient que c'était un commencement de revanche que prenait cette ville contre la défaite de 1806. Depuis lors, les Universités se sont encore multipliées ; des villes qui, à tout autre point de vue, sont ce que nous appelons des *trous*, sont des centres scientifiques de premier ordre, où professent des maîtres célèbres, bien installés, bien fournis, bien payés, et autour de qui se pressent les élèves.

Ici, il n'en est pas tout à fait de même. Nous avons, par ci par là, quelques Facultés au fond desquelles on a envoyé une centaine de savants qui s'y considèrent comme exilés et qui, de fait, se trouvent, là-bas, sans laboratoires, sans budget, sans appointements, — et trop souvent sans élèves.

[Et alors, quand nous leur proposons le *Journal de Micrographie*, ils veulent bien le recevoir, mais pas le payer, disant qu'ils n'ont pas d'argent. — Et ce qu'il y a de plus triste, c'est que c'est vrai.]

Pas d'argent et pas d'élèves ! — Pour les cours qui n'ont pas d'auditeurs, il n'est point nécessaire d'aller en province, et l'on peut rester à

Paris. Tout le monde connaît ce légendaire professeur d'une langue très asiatique qui n'ayant jamais personne à son cours, y envoyait son domestique, pour qu'il y eût quelqu'un, et un commissionnaire à vingt sous l'heure, pour pouvoir dire : « Messieurs !... »

C'était, il y a longtemps ; mais, aujourd'hui, c'est encore un peu la même chose. Combien y a-t-il de cours excellents, faits par des hommes très savants, où l'on voit six, huit, dix auditeurs, — douze, dans les grands jours, ou bien quand il pleut ou qu'il fait très froid. — Et ces auditeurs ne sont pas des élèves, ce sont des flâneurs qui entrent là parce qu'ils ont vu une porte ouverte, ou des désœuvrés qui veulent « tuer le temps, » des officiers retraités, des médecins retirés, des politiciens désabusés, des employés inoccupés, — voire des dames qui viennent parce que « ça les amuse. »

Et devant ce mince auditoire, assez fidèle, parfois, mais qui ne tire aucun profit de cet enseignement, le professeur remplit son devoir avec patience et conviction... Il professe, professe, professe...

Nous connaissons un cours, où les auditeurs se sont, un jour, trouvés : UN. Et cet unique attrappe-science était un de nos amis, — un *coureur de cours* — (il y a des gens comme ça, — heureusement) ; — il ne s'amusait pas, et il aurait bien voulu s'en aller, mais le professeur, en professant, s'adressait à lui, naturellement, — et il n'osait pas... — Si bien qu'il resta. Mais, à force de regarder la pomme de sa canne pour tâcher d'éviter cette prise-à-partie directe, il s'hypnotisa, et s'endormit, jusqu'à ce que, la leçon finie, le silence le réveilla.

Il paraît que c'est souvent comme cela à ce cours-là. Ce qui n'empêche pas le professeur de commencer chacune de ses leçons par ces mots sacramentels :

— « Vous vous rappelez que dans la dernière séance, nous avons « vu que..... »

Or, l'auditeur ne se rappelle rien, ce n'est jamais le même.

Et notez que nous ne faisons pas là une plaisanterie, nous racontons des choses vraies, que tout le monde sait, — et nous parlons de cours de haut enseignement, faits par de vrais savants et, souvent, des plus justement célèbres.

Il ne faut, cependant, pas exagérer, et il est certainement des cours où les auditeurs sont nombreux, très nombreux, — trop nombreux, même. Cela tient, d'une part, au talent du professeur et, de l'autre, à la matière de son enseignement, qui figure sur les programmes d'examen, pour le baccalauréat, la licence, le diplôme de pharmacien, le doctorat en médecine, etc.

Là, les auditeurs vont réellement pour apprendre quelque chose, pour étudier les questions qui leur seront posées aux examens qu'ils

sont obligés de subir. Aussi, pour peu qu'il plaise au directeur de quelque Ecole d'omettre sur un programme d'examen certaines parties de la science enseignée par des collègues qui n'ont point le don de lui plaire, ceux-ci voient aussitôt fondre et disparaître leur auditoire habituel.

Ainsi, les étudiants ne suivent que les cours dont ils ont absolument et immédiatement besoin (1). Les élèves en médecine, il est vrai, fréquentent volontiers tous les cours ayant trait à quelque branche spéciale de la médecine ; mais c'est parce qu'ils savent qu'en dehors des examens, au delà, ils auront à appliquer ces notions dans l'exercice de leur profession, la médecine leur présentant une carrière dans laquelle il est possible à chacun, grâce à son savoir ou à son savoir-faire, d'arriver à la fortune.

Mais, pour les cours de haut enseignement, portant sur des matières en dehors des questions d'examen, et pour ainsi dire supérieures, relatives à des sciences qui ne sont point d'application immédiate et ne mènent pas directement à une profession reconnue, les étudiants n'y vont point, — et ils ont raison. — A quoi bon ?

Dans les conditions actuelles, en effet, les sciences « pures » ne mènent pas à ce qu'on appelle une profession. Voyez un peu la tête de l'employé de mairie ou de préfecture, quand il vous demandera quelle est votre profession, pour rédiger n'importe quel acte, si vous lui répondez :

— « Botaniste. » —

Il vous regardera avec des yeux ébahis : Botaniste c'est pas un métier ! Et il écrira : Herboriste.

Si vous lui dites : « Naturaliste », — il vous répondra tout de suite, avec un sourire malin : « Empailleur, alors ! »

Et voilà !

C'est pourquoi les étudiants abandonnent la science théorique, et, disons-nous, ils ont raison, car ils savent bien qu'après de longs, pénibles et, souvent coûteux travaux, quand ils auront « réussi », on les enverra dans quelque trou de Faculté où ils végèteront, ne pouvant même plus travailler, parce qu'ils seront loin du centre où l'on travaille, et où ils resteront sans argent, à leur tour, sans élèves, — et sans avenir.

Ils savent bien que, pour arriver aux situations sérieuses et aux positions lucratives, car il en est quelques-unes, il faut être fils, neveu, gendre, parent, ami ou porte-coton de ceux qui les occupent aujourd'hui et qui cumulent sur leur tête places, honneurs, titres et traite-

(1) Et qui sont obligatoires.

ments, — on ne sait pas pourquoi, si ce n'est parce qu'ils étaient eux mêmes fils, neveux, gendres, etc, de ceux qui les tenaient avant eux.

On fait donc bien, — et ceci nous ramène à notre point de départ, — on fait donc bien de travailler à l'agrandissement de nos centres scientifiques. Il faut les multiplier, les doter de larges ressources, y appeler des hommes supérieurs ; et pour cela, il faut y créer des situations enviables et nombreuses, pouvant être recherchées de nos savants, qui ont la noble et légitime ambition de travailler à élargir le cercle de nos connaissances et de former autour d'eux d'autres générations de savants prêts à affronter les mêmes travaux, à remplir les mêmes devoirs et à rendre les mêmes services que leurs maîtres.

C'est ainsi, — puisque aujourd'hui le monde est à la science, — qu'on aura bien mérité de la patrie, parce que c'est ainsi qu'on prouvera au monde que la France a repris le premier rang.

* *
*

Nous avons déjà dit tout cela, et bien souvent. Nous n'avons pourtant pas la prétention ni l'espoir que notre voix change rien à l'ordre de choses actuel. Mais, enfin, on fait ce qu'on peut : quand on ne peut que crier, il faut crier, fût-ce dans le désert. Et, après tout, c'est à force de cogner sur un clou qu'on l'enfonce. C'est pourquoi nous cognons sur ce clou.

Du reste, il n'y a pas que l'enseignement supérieur qui exige des réformes fondamentales. L'enseignement secondaire n'est-il pas, en ce moment, travaillé par la *question du latin?* — Et l'enseignement primaire, malgré qu'il soit meilleur qu'autrefois, n'est-il pas encore tout à remanier? Nous ne savons s'il en est partout ainsi, mais nous connaissons des écoles à Paris, ou l'on bourre la tête des enfants d'un tas de choses absurdes : on raconte à des petites filles de 10 à 12 ans des histoires de cubitus et d'humérus, de temporal et de pariétal auxquelles elles ne comprennent rien ; on leur fait apprendre les notes de la musique et les mystères de la clef de sol ; on les fait brailler des romances bêtes ; on leur demande dans quel arrondissement de Paris est la Madeleine ou le Panthéon ; mais on ne leur apprend pas à faire une reprise et elles ne savent pas si Bruxelles est en Seine-et-Oise et si La Haie est la capitale de la Hollande ou la Hollande capitale de La Haie !

Espérons donc qu'un jour l'heure sonnera des réformes du haut en bas, c'est tout ce que nous pouvons faire, — mais, en vérité, il est temps!

* *
*

Un grand banquet a été offert récemment par ses nouveaux collègues, à M. Mathias Duval, nommé professeur d'histologie à la Faculté de médecine de Paris. Un grand nombre de savants, d'hommes politiques, de médecins et de journalistes assistaient à cette fête, qui a été un véritable triomphe pour le jeune professeur. Malheureusement, pas plus que plusieurs de nos confrères de la presse scientifique, nous n'avons été prévenus. Nous nous serions fait une joie de porter à cette occasion nos félicitations à l'éminent successeur de Ch. Robin ; nous les lui adressons donc de loin, car nous sommes doublement heureux de le voir arrivé à cette haute position : heureux pour les élèves qui ont ce professeur, et pour le professeur qui a conquis cette chaire, car ce n'est pas tous les jours que les hommes ont la place qu'ils méritent.

* *
*

Enfin, nous ne pouvons pas ne pas enregistrer ici la douloureuse nouvelle que tous nos lecteurs connaissent aujourd'hui : Jules Guérin, notre cher et vénéré maître, est mort ; le vieil athlète des luttes académiques a été terrassé par la maladie lorsque, plein de vigueur encore et d'activité, il se préparait à de nouveaux combats.

Nous n'avons pas à retracer ici cette longue carrière pendant laquelle J. Guérin à touché à toutes les branches de la science médicale, laissant partout des traces indélébiles de son passage, et se révélant toujours un maître.

J. Guérin était l'ennemi déclaré des théories microbiennes en médecine, et c'est à ce titre que nous avons eu souvent l'occasion de le citer dans ce Journal. — Il laissera à l'Académie de Médecine, un vide certainement difficile à remplir.

J. Guérin était né à Boussu, dans la Belgique française. Il est mort à Hyères le 25 janvier, au moment d'achever ses quatre-vingt-cinq ans.

D^r J. Pelletan.

## TRAVAUX ORIGINAUX

# LES MEMBRANES MUQUEUSES ET LE SYSTÈME GLANDULAIRE

## LE FOIE

Leçons faites au Collège de France en 1885, par le professeur L. RANVIER.

*Suite* (1)

Sur les coupes transversales du canal cholédoque, au niveau de l'ampoule de Vater, on observe un fait très intéressant.

Quelques crêtes prennent un développement énorme, traversent tout le calibre du canal et atteignent le côté opposé du diamètre ; c'est-à-dire qu'il y a là des brides dont on peut observer deux à la fois dans la même coupe, divisant ainsi la lumière du canal ou de l'ampoule en trois départements qui paraissent distincts.

Ces brides ont une structure très compliquée ; elles présentent souvent, à leur surface, de petites crêtes, tapissées aussi d'épithélium mixte. Au centre, elles sont formées par du tissu conjonctif avec des vaisseaux sanguins, artérioles et veinules.

Pour bien apprécier la forme et l'étendue de ces brides, il fallait faire des coupes longitudinales du canal cholédoque au niveau de l'ampoule. Nous avons trouvé en ce point des brides beaucoup plus grandes, de véritables membranes ou cloisons incomplètes, d'étendue et de forme variables. Il y avait lieu de se demander quelle est la signification de ces brides.

Chez le lapin, l'ampoule de Vater paraît appartenir exclusivement au cholédoque ; il n'en est pas de même chez l'homme, ni chez le chien, dont le canal cholédoque et le canal pancréatique accessoire débouchent dans l'ampoule. Il fallait donc remonter au développement de ces parties chez l'embryon. L'étude du développement du foie et du canal hépatique a été faite, précisément chez le lapin, par Kœlliker, et chez le poulet, par Remak. Le foie se développe par deux bourgeons qui constituent les deux canaux hépatiques primitifs de Remak et qui se fondent de manière à former un seul conduit, le canal hépatique ou cholédoque. Ces brides, nous montrent, chez le lapin, une fusion incomplète entre les deux canaux hépatiques primitifs de Remak, en

(1) Voir *Journal de Micrographie*, t. VII, 1883, t. VIII, 1884, t. IX, 1885 t. X, 1886, p. 5.

ce sens qu'il reste entre eux des brides constituées par un tissu absolument semblable à celui qui forme la paroi du canal cholédoque lui-même. C'est pourquoi nous trouvons dans ces brides non seulement l'épithélium de revêtement des crêtes, mais du tissu conjonctif avec des vaisseaux sanguins.

Pour être bien certain que ces brides sont l'indice d'une fusion incomplète des deux canaux hépatiques primitifs, il faudrait avoir suivi le développement dans ses différentes phases. C'est ce que personne n'a fait. Par conséquent, jusqu'à présent, je vous présente une hypothèse, mais une hypothèse très acceptable, et il est probable que les travaux ultérieurs ne feront que la vérifier.

Chez les animaux qui ont une ampoule de Vater correspondant au canal cholédoque et au canal pancréatique accessoire, l'observation que nous venons de faire chez le lapin aurait une bien plus grande importance. Ainsi, chez le chien, on trouve aussi des brides dans cette partie, mais, en outre, à ce niveau, les crêtes sont développées et compliquées au delà de toute expression. De sorte que le calibre du canal cholédoque paraît complètement fermé sur une coupe transversale. Un peu au-dessus de l'ampoule, les crêtes s'engrènent les unes dans les autres et ne laissent au centre qu'une lumière virtuelle.

A une petite distance de l'ampoule, chez le chien, les crêtes sont recouvertes d'un épithélium cylindrique à plateau strié, et les cellules de cet épithélium sont beaucoup plus allongées que chez le lapin. Elles sont semblables à celles des villosités intestinales chez le même animal. Dans cette région, à la base des crêtes, il y a un nombre considérable de glandes muqueuses qui sont bien différentes des glandes de Brünner. Celles-ci se rapprochent par un certain nombre de caractères des glandes pyloriques accessoires, c'est-à-dire que les cellules des culs-de-sac sont granuleuses; mais elles diffèrent de ces glandes pyloriques parce qu'elles ne se colorent pas fortement par le bleu de quinoléine.

Ainsi, ces glandes de la base des crêtes ne sont pas des glandes de Brünner. D'ailleurs, chez le chien, au point où débouche le canal cholédoque, il n'y a plus de glandes de Brünner; celles-ci sont limitées près du pylore. Vous trouverez dans les Leçons de Claude Bernard une figure qui représente bien cette disposition examinée à l'œil nu.

Au niveau de l'ampoule et un peu au-dessus, le canal cholédoque du chien présente une tunique musculaire bien développée, mais elle n'est pas formée par deux plans bien tranchés de fibres musculaires, les unes longitudinales, les autres transversales, comme dans l'intestin. Elle est composée de faisceaux de fibres musculaires lisses, entrecroisés dans différentes directions, et, à mesure qu'on remonte dans le canal

cholédoque, ces fibres musculaires deviennent de moins en moins nombreuses; de sorte qu'avant d'atteindre la bifurcation de ce canal, on ne trouve plus de fibres musculaires, ou bien un très petit nombre et en différentes directions. A ce niveau, — chose assez curieuse ! — les glandes changent de nature : ce ne sont plus des glandes muqueuses franches ; elles deviennent granuleuses, présentant alors une certaine analogie avec les glandes de Brünner. Mais il n'y a plus lieu de les considérer comme appartenant au même groupe, puisqu'à ce niveau il n'y a plus de glandes de Brünner et qu'elles en sont séparées par une couche d'épithélium franchement muqueux.

Le canal cholédoque a donc une structure qui trahit son origine et le montre bien comme provenant des canaux hépatiques primitifs, diverticules de l'intestin embryonnaire. En résumé, il possède d'abord un épithélium de revêtement composé de cellules caliciformes et cylindriques à plateau. Mais bientôt les cellules caliciformes disparaissent et il ne reste plus que les cellules cylindriques avec leur structure spéciale. Il en est de même de la tunique musculaire qui, bien développée au niveau de l'ampoule, s'atténue peu à peu, de sorte que certaines régions de ce canal paraissent complètement manquer de fibres musculaires lisses. Au niveau de l'ampoule de Vater, les glandes sont acineuses comme les glandes de Brünner et en nombre relativement considérable ; ce sont, en général, des glandes muqueuses, et il est facile de les observer sur des coupes transversales ou longitudinales de l'ampoule de Vater.

Chez le cochon d'Inde, l'étude de ces glandes est particulièrement facile, parce que l'ampoule, comme le reste des voies biliaires, présente des dimensions relativement considérables ; ses parois sont minces et se prêtent facilement à l'observation.

Quand on veut examiner dans son ensemble la paroi de l'ampoule de Vater chez le cochon d'Inde, il faut procéder de la manière suivante :

On ouvre largement la cavité abdominale de l'animal qu'on vient de sacrifier, on découvre les voies biliaires et, en suivant le canal cholédoque, on arrive à l'ampoule qui est à une faible distance du pylore. On lie le pylore et on applique une pince à pression continue sur le duodénum, immédiatement au-dessous de l'ampoule ; puis, on introduit dans le canal cholédoque la canule d'une seringue contenant une solution d'acide osmique à 1 0|0. On pousse alors l'injection et on remplit ainsi la portion inférieure du canal cholédoque, l'ampoule et une petite partie du duodénum. L'injection dilate l'ampoule et la fixe dans cet état. Au bout de quelques minutes, on détache celle-ci avec une portion du canal cholédoque. Il est alors facile de fendre ce canal et l'ampoule suivant

leur longueur et de les aplatir sur une lame de verre. On a ainsi une membrane très mince qui présente un épithélium de revêtement composé de cellules caliciformes et cylindriques, comme chez le chien et le lapin.

Puis, si l'on dégage une portion du revêtement épithélial dans l'eau salée physiologique (à 7 p. 1,000) avec un pinceau, on voit, en dessous, les glandes acineuses. On obtient ainsi des préparations très démonstratives sur lesquelles les glandes se présentent comme à l'état schématique ; et, en examinant les couches successives de la préparation, on voit se dégager des glandes des canaux qui sont la bifurcation du canal excréteur, qui se divisent et se subdivisent et se rendent à des acini très bien dessinés.

Cette observation se fait encore mieux en colorant la préparation par le picro-carminate d'ammoniaque et la montant dans la glycérine. On voit que tous les acini glandulaires annexés à l'ampoule, chez le cochon d'Inde, sont tapissés de cellules muqueuses ; ce sont des glandes muqueuses types.

Du reste, les voies biliaires de cet animal sont particulièrement favorables aux préparations histologiques. La vésicule biliaire, par exemple, a des dimensions assez grandes pour la taille de l'animal, ses parois sont très minces, très contractiles ; la bile est très limpide, à peine colorée et ne renferme pas de mucus. La vésicule est à peu près indépendante du parenchyme hépatique, et au lieu de lui être reliée par une surface assez large comme chez le lapin ou le chien, elle n'est en rapport avec le foie que par une portion très limitée de sa face postérieure ; on peut donc très facilement la séparer. Le canal cystique qui lui fait suite n'est pas adhérent non plus et, en passant par dessous un crochet mousse, on détache facilement la vésicule biliaire et son canal excréteur, et nous verrons qu'en raison de ces dispositions la vésicule biliaire du cochon d'Inde est un objet d'étude particulièrement favorable pour la préparation des muscles et des nerfs de la vésicule.

(*A suivre*)

---

## SUR LA STRUCTURE DES FLAGELLÉS

(*Suite et fin*) (1)

La cuticule de cet organisme présente aussi des caractères propres. En certaines régions du corps, elle est fort épaissie, notamment à l'extrémité rostrale et au bout inférieur et postérieur

(1) Voir *Journal de Micrographie*, t. X, 1886, p. 17.

du corps (fig. 10, 11 et 12). En ces points, se voit alors facilement et sans aucune coloration préalable, la structure de la cuticule telle que je l'ai décrite autrefois pour le *C. ovata*. On y voit des points sombres entourés de substance claire, formant un réseau.

Ainsi que je l'ai déjà décrit (1), en traitant ces organismes par certains réactifs, on voit leur corps couvert de prolongements protoplasmiques particuliers, de filaments souvent fort longs, nombreux, très fins et paraissant quelquefois denticulés (fig. 15). Ces productions, qui se voient aussi chez le *Cryptomonas ovata* et chez le *Chilomonas paramœcium*, ont souvent été prises pour des sortes de trichocystes ; leur véritable nature est très douteuse. C'est surtout à l'échancrure péristomienne qu'ils sont longs et serrés ; ils peuvent atteindre là plusieurs fois la longueur du corps.

J'aurai prochainement quelques nouvelles remarques à faire sur plusieurs des autres êtres étudiés par Fisch, notamment le *Cyathomonas truncata*.

D'après l'aperçu qui précède, les longues recherches de Fisch n'auraient eu, au point de vue du progrès de nos connaissances, que des résultats, en somme, peu considérables. Mais ce qui ressort surtout de cette revue critique, c'est l'opposition de nos résultats. Nous sommes arrivés à nos buts réciproques par des voies différentes ; j'ai déjà dit ce que je croyais juste sur ses procédés d'investigation.

Ma manière de faire, dans mes recherches sur les Cryptomonadines, a été bien différente de la sienne. Tout d'abord, et à de fort rares exceptions près, j'ai banni l'alcool et l'acide chromique du nombre de mes réactifs fixateurs. Ces liquides donnent généralement de mauvais résultats et ne peuvent guère servir qu'à atteindre quelques buts spéciaux (trichocystes, etc.). Je n'ai, en gènéral, trouvé aucun meilleur agent fixateur que l'acide osmique. Les vapeurs et la solution faible de cette substance ne donnent pas de très bons résultats chez les Cryptomonadines ; la solution très concentrée est ce qu'il y a de plus recommandable. Dans quelques centimètres cubes d'eau, je mets tout un gramme de cet acide en cristaux ; la solution doit prendre une coloration citrine, et, au fond du flacon, j'ai ordinairement quelques parties solides en excès. Une gouttelette de ce liquide dans une goutte d'eau fixe ordinairement bien les êtres contenus dans celle-ci.

Quand on observe les Cryptomonadines, et plus spécialement les variétés trouvées dans certaines serres chaudes, sur lesquelles mes recherches ont porté, on voit se troubler, chez ces êtres encore en vie, dans les gouttes d'eau placées sur le microscope, la structure

(1) J. Kunstler, *Recherches sur les Infusoires flagellifères. Compt.-rend. Acad. Sc,* 22 mai, 1882. — Aussi, *Pseudopodes et cils vibratiles. Jour. de Mic.* sept. 1885.

de leurs organes, qui apparaît d'abord avec une grande netteté. Ces organismes sont d'une délicatesse excessive, et ils se trouvent gênés presque aussitôt qu'on les a déposés sur une lame de verre, ce qui est démontré par l'augmentation dans la rapidité, et souvent le désordre de leurs mouvements. Dans ces conditions, leur corps se contracte, plus ou moins violemment, ce qui constitue, pour moi, la cause pour laquelle leur poche digestive, par exemple, se voit moins bien ou mal. Pour éviter cet inconvénient dans mes préparations définitives, après m'être assuré par un examen préalable que l'eau de la culture en expérience contient abondamment les organismes que je recherche, je prends rapidement une gouttelette de cette eau et je la dépose avec précaution sur la lame de verre, et aussi vite que possible j'y ajoute une goutte d'acide osmique. Par ce procédé, si tous les individus ne se conservent pas bien, au moins ceux-là sur lesquels la goutte est tombée sont fixés. On remue le moins possible les préparations, et le mieux est de les terminer à l'endroit même où a eu lieu la fixation. Pour colorer, on laisse un peu évaporer l'acide osmide, puis on place à côté de la goutte une très petite gouttelette du réactif colorant ; avec une aiguille, on établit la communication. Alors, suivant les parties que l'on désire voir, on peut finir immédiatement la préparation ou non. Dans le premier cas, on dépose doucement une lamelle sur la goutte; et, sans l'addition d'aucun liquide conservateur, on ferme avec les plus grandes précautions à la paraffine, puis à la cire, pour empêcher l'évaporation. Il faut avoir soin préalablement de laisser évaporer l'acide osmique d'une manière suffisante (quoique pas trop), sans quoi la préparation noircirait ; c'est là un tour de main à acquérir. Dans le second cas, la préparation est laissée en contact avec une gouttelette de réactif colorant pendant vingt-quatre heures, pendant une nuit, dans une chambre humide, soit après avoir été recouverte doucement d'une lamelle, soit à l'air libre, de façon que ces êtres se colorent avant l'addition du liquide conservateur, qui est la glycérine. L'emploi de celle ci doit être surveillé avec soin ; il m'est arrivé souvent d'examiner une préparation avant et après son addition et de constater une métamorphose regrettable. On dépose des deux côtés de la lamelle une très petite gouttelette de ce liquide mélangé d'eau, de façon qu'il pénètre lentement et ne racornisse pas les objets. Au bout d'un certain temps, on ferme à la paraffine et à la cire.

On voit que, ce qui caractérise ma manière de faire, c'est un ensemble de précautions constantes, auxquelles j'ajoute la connaissance de l'effet des réactifs colorants ordinairement employés et de quelques autres que j'ai personnellement préparés. C'est là tout une technique spéciale qui ne ressemble en rien aux lavages de

Protozoaires, soit à l'alcool, soit aux acides et à l'eau, auxquels certains naturalistes se livrent. A ceux-là, il sera toujours impossible de voir les points de structure délicats. Pour mon compte, je ménage autant que possible ces êtres, et je tâche d'agir, en toute circonstance, avec la plus grande délicatesse ; j'arrive ainsi souvent à conserver leur admirable structure avec une netteté qui défie la contradiction et ne saurait laisser subsister aucun doute. Tout naturaliste, sans parti pris, appliquant ma manière de faire, se convaincra facilement de l'entière exactitude des descriptions qui précèdent : il ne s'agit, en effet, pas là de vues théoriques, mais de fait constatables. Fisch, qui a donné des preuves d'habileté et de sagacité, sera tout le premier, j'ose l'espérer, à reconnaître, après une soigneuse vérification, toute l'insuffisance de ses descriptions.

J. KÜNSTLER,
Maître de Conf. à la Fac. des Sc. de Bordeaux.

---

## EXPLICATION DE LA PLANCHE I

*Cryptomonas ovata*, Ehrbg.
*Cryptomonas major* (?)
*Chilomonas paramæcium*, Ehrbg.

Fig. 1. — Extrémité supérieure du corps du *Chilomonas paramæcium*, destinée à montrer la striation de ses deux flagellums (d'après Fisch, pl. II, fig. 57.)

Fig. 2. — Fragment de flagellum préparé de manière à laisser voir l'enveloppe. *e*, enveloppe ; *c*, contenu.

Fig. 3. — Coupe optique de *Cryptomonas ovata*. A l'extrémité supérieure, en avant du rostre, se voit l'excavation péristomienne (*e*), au fond de laquelle s'insèrent les deux flagellums, et où débouche le conduit évacuateur de la vésicule contractile ; *v*, vésicule contractile ; *p*. poche digestive ; *s*, sillon de la paroi droite de cette poche ; *n*, noyau.

Fig. 4. — *Cryptomonas ovata*, vu par la face gauche. *l*, lèvre postérieure de l'échancrure péristomienne ; *c*, corpuscules presque constamment situés dans l'épaisseur de cette lèvre ; *l a*, ligne incolore antérieure, qui va aboutir à la face antérieure du corps ; *l p*, ligne analogue postérieure ; *v*, vésicule contractile ; *p*, poche digestive ; *n*, noyau.

Fig. 5. — Le même vu par sa face droite. L'échancrure péristomienne se voit par transparence, ainsi que l'insertion des flagellums et le conduit évacuateur de la vésicule contractile. *b d*, bord droit du péristome ; *l i*, ligne incolore de la face droite.

Fig. 6. — Individu vu par sa face antérieure, montrant la forme du péristome et la ligne incolore antérieure, *l a* ; *b a*, bord antérieur du péristome.

Fig. 7. — Extrémité supérieure du *Cryptomonas ovata* vu par sa région antéro-droite de manière à bien mettre en évidence la forme du péristome

Fig. 8. — Jeune individu, à poche stomacale bien nette et bien développée, *p*. On y voit aussi bien la lèvre postérieure de l'échancrure, ainsi que son corpuscule.

Fig. 9. — Individu bien développé, vu par la face droite. *b d*, bord droit du péristome ; *v*, vésicule contractile, avec son conduit évacuateur ; *g p*, deux grains de paramylose entourés d'une enveloppe protoplasmique ; *p*, poche digestive, vue superficielle ; *g*, grains d'amidon contenus dans la couche profonde, mamelonnée, des téguments ; *n*, noyau ; *l i*, ligne incolore de la face droite du corps.

Fig. 10. — *Cryptomonas major*, vu par la face gauche. *p*, poche digestive ; *n*, noyau ; *v*, vésicule contractile avec son conduit évacuateur ; *c*, concrétions ; *l i*, ligne incolore ; *e*, échancrure péristomienne ; *ep*, portion épaisse de la cuticule montrant une structure pointillée.

Fig. 11. — Individu allongé, à aspect étiré, montrant bien la disposition du péristome.

Fig. 12. — Individu vu par la face droite. Le péristome se voit par transparence, ainsi que la plupart des organes essentiels. Les concrétions sont peu nombreuses, *l i*, ligne incolore.

Fig. 13. — Individu vu par la face extérieure. L'échancrure péristomienne, *e*, ainsi que ses rapports avec la poche digestive, *p*, sont bien indiqués. Cette dernière montre la surface de ses parois.

Fig. 14. — Individu montrant la structure des parois de sa poche digestive, *p*. Le conduit évacuateur de la vésicule contractile, *v*, est ascendant ; à son extrémité supérieure se trouve l'insertion des flagellums.

Fig. 15. — Individu recouvert de filaments (trichocystes ?), *f*, flagellums, *e*, échancrure, *d*, filaments.

Fig. 16. — Jeune individu. L'extrémité postérieure du corps est recourbée ; les flagellums sont démesurément longs, comme chez tous les jeunes ; le péristome se voit déjà nettement, ainsi que la poche digestive.

Fig. 17. — *Chilomonas paramœcium*, vu par la face gauche. On voit l'échancrure péristomienne, la poche digestive et la vécicule contractile avec son conduit évacuateur.

Fig. 18. — Extrémité supérieure du même être, d'après Fisch (pl. II, fig. 43), destinée à montrer l'échancrure du péristome.

Fig. 19. — Extrémité supérieure du même être, vue par la face gauche, d'après Fisch (pl. II, fig. 45), *v*, vésicule contractile, sans conduit, *i* insertion des flagellums. *l*, lèvre gauche du péristome, *f*, tube œsophagien.

Note rectificative. — En exécutant les figures si délicates de la planche I, le graveur a commis quelques petites inexactitudes presqu'impossibles à éviter dans la reproduction fidèle de ces dessins dont il faut suivre les détails à la loupe ; il est utile de signaler quelques rectifications.

Fig. 4. — Le rostre n'est pas assez pointu ; le conduit évacuateur de la vésicule contractile devrait être en continuité directe avec l'excavation de la face droite du péristome. La figure ci-dessous (fig. 8) grossie et simplifiée permettra de mieux comprendre la structure de cette région.

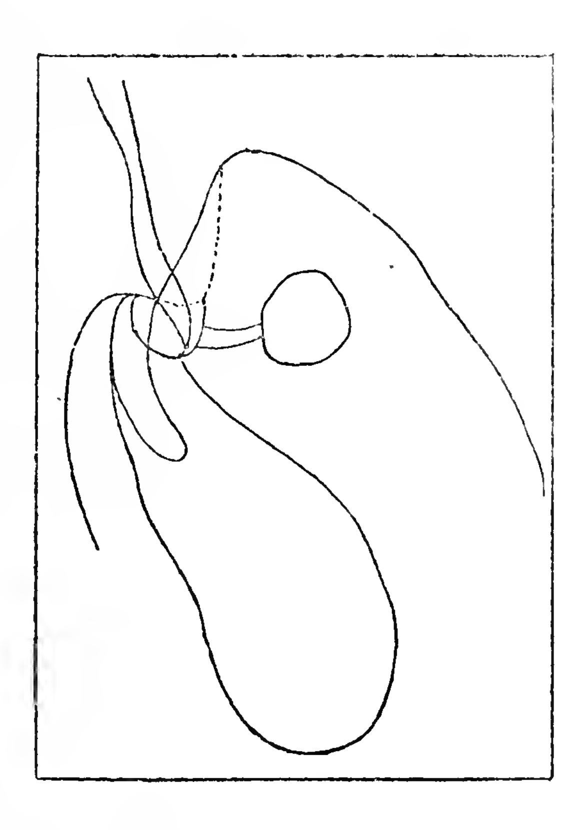


Fig. 8. — Rapports du péristome avec le conduit de la vésicule contractile chez le *Cryptomonas ovata*.

Fig. 5. — Même observation à propos du conduit de la vésicule qui doit être prolongé jusqu'à l'excavation.

Fig. 3, 6, 14, 16. — Les granules de la paroi digestive sont trop distincts, trop autonomes.

Fig. 9. — Les mêmes granulations sont trop irrégulières, et (fig. 13) trop éloignées ; elles devraient être plus grandes et se toucher à peu près.

Fig. 10. — L'insertion des flagellums n'est pas indiquée.

Fig. 12. — Même observation à propos du péristome que pour les fig. 4 et 5. (Voir la figure rectificative ci-jointe, fig. 8).

# THÉORIE LARVAIRE

## de l'origine des tissus de cellules

(*Suite*) (1)

Nous trouvons comme démontré par plusieurs auteurs que, parmi les Ciliés, quelques genres hautement développés, comme les Paramécies, sont de véritables hermaphrodites, et après la conjugaison, se séparent comme avant. Nous rencontrons aussi de vrais mâles secondaires, comme dans les Vorticelles et autres, qui passent entièrement dans le corps de la femelle. Il est tout à fait probable que ces cas où, chez les Protozoaires, se fait la conjugaison par absorption pourront être expliqués comme de véritables unions sexuelles, équivalentes à la fécondation par spermatozoaire, tandis que la conjugaison sans absorption de la forme mâle ne se produirait nécessairement qu'entre des hermaphrodites qui n'ont pas atteint un degré aussi élevé de différenciation sexuelle ; elle appartient simplement aux phénomènes de fécondation croisée.

C'est là, à très peu de chose près, la même vue que celle émise par Engelmann (*Morph. Jahrb.* I, p. 630), avec cette différence que la microgonidie ou le petit mâle est regardé comme l'homologue du spermatozoïde et la macrogonidie ou grosse femelle comme homologue de l'œuf, en suivant et appliquant la terminologie de Bütschli pour les phénomènes de la conjugaison chez les Protozoaires.

Balbiani (*Journal de Micrographie,* 1882, n° 8, p. 378) donne une grande importance à ce fait que, parmi les Protozoaires, c'est l'animal entier qui agit comme œuf ou comme spermatozoïde, et que la différenciation sexuelle se fait dans la masse germinative centrale du corps ou cellule, le noyau devenant l'élément femelle et le nucléole l'élément mâle. Il en conclut que l'on peut comparer très exactement la résorption ou la disparution d'une partie du noyau, qui se produit après la conjugaison dans le *Paramœcium bursaria*, et l'expulsion des globules polaires dans l'œuf des Métazoaires ; qu'un véritable pronucléus femelle est formé, restant dans l'individu après la résorption ou l'expulsion de la partie inutile du noyau ; et, enfin, que les corps fusiformes striés du nucléole s'unissent au pronucléus femelle pour former un nouveau noyau. « Il n'y a donc, suivant cet auteur, aucune difficulté à comparer la conjugaison des Infusoires à la fécondation de l'œuf. »

Dr J. P., *trad.*

(1) Voir *Journal de Micrographie* T. X, 1886, p. 33.

Cet auteur a émis l'opinion que, comme la fécondation dans l'œuf des Métazoaires, la conjugaison, chez les Protozoaires, inaugure une période de reproduction active par division. Il a ainsi fait une autre comparaison entre les effets de la fécondation de l'œuf et ceux de la conjugaison des animaux unicellulaires. Il abandonne ici l'opinion antérieure que le nucléole est, chez les Protozoaires, un organe spermo-producteur et le noyau un organe ovo-producteur, et adopte, quant à la nature bisexuelle du noyau, les mêmes vues que Hertwig et Engelmann.

Bütschli a réellement fait plus que tout autre auteur par ses comparaisons étendues des phénomènes relatifs à la fécondation de l'œuf chez les Métazoaires et la conjugaison des corps chez les Protozoaires Ciliés. Dans *Abhandl. Senck. nat. Gesell.* t. X, 1876, il montre la similitude morphologique essentielle de ces processus et étend aussi la comparaison à la division des cellules dans les Métazoaires, attendu que, comme chez les Infusoires, la division du noyau, qui précède la segmentation de la cellule, est accompagnée de la formation d'un fuseau directeur et que le plan de division passe toujours transversalement à la zone différenciée du fuseau directeur, dans tous les cas, qu'il s'agisse des œufs, des globules du sang, des spermatocystes ou du corps des Infusoires.

Cet auteur regarde ce qu'on appelle le nucléole comme partie différenciée du noyau et compare la disparition de parties de l'ancien noyau à l'expulsion, hors de l'œuf, des vésicules polaires. Dans cette vue, le nucléole est réellement l'agent actif de la fécondation dans la conjugaison, et le noyau est la partie passive dont une portion disparaît pendant le processus. Il nie, cependant, que le nucléole seul soit échangé, particulièrement dans la conjugaison des Vorticelles.

La transformation des nucléoles des Protozoaires en corps fusiformes striés qui agissent plus ou moins de concert avec les produits de la division des noyaux, ou noyaux secondaires, nous rappelle forcément les différents fuseaux qui apparaissent pendant le développement et la segmentation de l'œuf. Mais le tableau n'en a pas été complètement tracé et nous ne savons ce que signifie cette ressemblance morphologique, si ce n'est qu'elle indique identité entre les produits de la segmentation sexuelle primitive des noyaux chez les Protozoaires et la segmentation agame des mêmes parties chez les Métazoaires.

Engelmann (*Morph. Jahrb.* I, 1876, p. 628) s'accorde avec Bütschli pour regarder le noyau et le nucléole comme des produits d'un seul et même corps, le noyau primitif, comme ayant des fonctions sexuelles différentes chez les Protozoaires, et étant, dans leur forme réunie, strictement homologues pour la fonction et la structure, au noyau de l'œuf.

Cependant, cet auteur considère le nucléole comme étant probablement dévolu à la fonction, purement mâle, de l'échange pendant la copulation. Cela semble probable, puisque, chez beaucoup de formes, le nucléole disparaît après la conjugaison, sans doute se réunissant avec le noyau, et ne reparaît que juste à la période de la multiplication, résultant sans doute de la division du noyau homogène.

Bütschli, dans un de ses derniers articles, soutient qu'il n'y a pas élimination d'éléments mâles ou femelles, pendant la conjugaison, dans le noyau des Protozoaires, et que le caractère bisexuel du noyau ne peut pas être fondé sur ce point. Il pense aussi que l'hypothèse de la bisexualité de l'œuf ne s'accorde pas avec les phénomènes de la parthénogénèse chez les plantes et, peut-être chez les animaux.

Le Dr Whitman donne un résumé des vues de Bütschli, Engelmann et Hertwig sur la bisexualité du noyau, et évidemment il ne regarde pas les objections de Bütschli comme très fortes. En fait, il est très difficile de se rendre compte de la différenciation du noyau et des corps fusiformes (nucléoles) des Protozoaires et de la différence de structure admise par Bütschli, autrement qu'en supposant que ce sont là les premiers signes d'une distinction sexuelle qui s'opère par différenciation du noyau homogène asexué.

Hertwig paraît avoir montré le premier que la fécondation de l'œuf s'accomplit par l'union du pronucléus mâle, formé par le spermatozoaire après son entrée dans l'œuf, et le pronucléus femelle, cette partie du noyau de l'œuf qui reste après l'expulsion des globules polaires (*Morph. Jahrb.*, 1876) ; il a ainsi prouvé péremptoirement que le noyau résultant ou renouvelé est bisexuel, ou marié, dans tous les œufs, autant qu'on peut le supposer. Ce fait est très en faveur de cette vue que le caractère double ou marié du noyau de segmentation est la condition préliminaire essentielle d'un développement ultérieur par division.

Aussi, nous proposons, pour plus de commodité, d'appeler le corps générateur indifférencié originaire le noyau (*nucleus*), et ses produits, respectivement, le noyau mâle ou *masculonucleus*, et le noyau femelle ou *feminonucleus*, réservant les noms de spermatozoaires et de globules polaires pour les produits de division du masculonucléus, et le nom de *maritonucléus* ou noyau marié pour le noyau renouvelé de l'œuf après son union avec le pronucléus mâle. Nous pourrions aussi plus convenablement appeler ce dernier *spermonucleus*, en raison de sa dérivation.

Le Dr C. Sedgwick Minot a été le premier à avancer que l'œuf et le spermatocyste sont essentiellement bisexuels. Cet auteur a expliqué l'expulsion des globules polaires hors de l'œuf avant la segmentation, avec un résidu ou masse nucléaire non divisée restant au centre de

l'œuf, et, parallèlement, la production de spermatozoaires dans le spermatocyste avec une masse non divisée restant au centre du cyste, a l'aide de la théorie des gonoblastes (1). Suivant cette hypothèse, le résidu du spermatocyste est formé des éléments femelles, non employés, du noyau bisexuel, équivalent au féminonucléus actif de l'œuf, tandis que les spermatozoïdes actifs sont les produits de la division du masculonucléus et les homologues des globules polaires inactifs et inutiles dans l'œuf. Ainsi la partie inutile et résorbée dans le spermatocyste mâle correspond à la partie active de l'œuf femelle, tandis que, d'autre part, la partie active du cyste mâle correspond à la partie inactive et rejetée de l'œuf femelle. Les produits du nucléus, le masculonucléus et le féminonucléus, sont ainsi expliqués comme étant dans chaque cas complémentaires l'un de l'autre. Cette théorie a de la consistance, et nous ne voyons pas comment ceux qui considèrent le double noyau des Protozoaires comme bisexuel peuvent ne pas l'adopter, surtout s'ils admettent, avec Bütschli, que des parties du noyau sont inutiles et résorbées ou rejetées après la conjugaison.

Balfour (*Ann. and Mag. Nat. Hist.* 1878), postérieurement à la publication de C. S. Minot, mais indépendamment de celle-ci, redécouvrit le même mode d'explication, mais son exposition n'est pas aussi claire que celle de C. Sedgwick Minot, principalement en ce qui regarde les spermatocystes.

Balfour, Whitman et Mark insistent tous trois sur ce que la formation des globules polaires est entièrement indépendante de la fécondation ; et ceci est évidemment vrai, puisque la première vésicule polaire apparaît régulièrement avant l'imprégnation, et qu'auparavant il n'y a jamais de connexion entre le spermonucléus et le féminonucléus. L'histoire des premiers états du fuseau et des archamphiasters montre leur origine agamique, spécialement dans ces types, comme l'Hydre, l'Astérie et l'Oursin, où ils peuvent être développés avant que l'imprégnation n'ait lieu. Bütschli, H. Fol et Hertwig se sont assurés, comme Mark, que les globules polaires peuvent se former sur des œufs non fécondés (2), et Ryder cite C. K. Hoffman comme étant arrivé à la même opinion d'après l'étude d'œufs de poissons.

Ryder pense que la formation des globules polaires chez l'*Ostrea* dépend de l'imprégnation, parce qu'ils ne se forment jamais que quand le spermatozoïde est entré dans l'œuf (3). Cependant, cet auteur établit clairement que c'est le vitellus qui est pénétré par le spermatozoïde,

(1) *Proc. Boston Soc. Nat. Hist* Nov. 1877, p. 170. — *Am. Nat.* Fév. 1880. — *Journ. de Micrographie*, 1881, p. 30, 70 etc. — *Biol. Centrabl.*, 1882, p. 365. — (Le Dr Ch. Sedgwick Minot écrit *génoblastes*). — Dr J. P.

(2) *Bull. Mus. Comp. Zool.* T. VI. P. 12, p. 449.

(3) *Embr. Ost. Fish*, n° 5, *Impr. of egg*, p. 20.

mais ne dit pas que le masculonucléus ou le féminonucléus soit venu en contact avec le spermonucléus avant que les globules soient formés. Une relation causale entre l'acte de l'imprégnation et celui de la formation des globules polaires est donc improbable, puisqu'on ne trouve pas que l'un suive l'autre invariablement, comme cela arrive pour la formation du maritonucléus et la segmentation subséquente de l'œuf.

Un cas semblable est fourni par le Dr H. W. Conn dans son *Life history of Thalassema* (1). Le premier globule polaire se produit toujours, dans cette forme, après l'imprégnation, et la description des périodes rythmiques d'activité et de repos qui accompagnent et suivent la formation des globules polaires est toute graphique ; elle rend tout à fait claire la comparaison de l'auteur entre le mode de formation de ces corps et la segmentation primaire de l'œuf après que le maritonucléus est formé. Ici encore, toutefois, la relation de conséquence dans les phénomènes n'est pas prouvée par l'évidence morphologique de leur coïncidence ; ce qui apparait surtout c'est une simple succession qui, comme dans le cas de l'*Ostrea*, peut être considérée comme une réversion ou une particularité acquise par cette forme.

Ces exemples sont aussi importants dans un autre sens, parce que, tels qu'ils sont compris maintenant, ils sont directement opposés à la théorie soutenue plus loin que la production agamique des globules polaires peut être expliquée par la loi de concentration et d'accélération du développement.

L'absence de vésicules polaires distinctes dans plusieurs cas isolés, aussi bien que, d'une manière générale, chez les Arthropodes et les Rotifères, est notée par Balfour, Mark et d'autres auteurs. Le prof. Mark (2) est disposé en faveur des vues qui admettent l'universalité de la formation des globules polaires comme processus homologue. « Il paraît peu douteux que l'élimination de parties de la substance de la vésicule germinative, telle qu'elle est décrite par Balfour pour les Élasmobranches, par Œllacher pour les Poissons osseux et les Oiseaux, par Van Bambeke et Hertwig pour les Amphibiens, représente d'une manière encore inexpliquée la formation des globules polaires. » Suivant Ryder (*Emb. Oss. Fish.*) une légère proéminence se forme sur la menbrane germinative du côté opposé au micropyle, dans l'œuf de la morue, ce qui, bien que cela ne soit pas certain, est peut-être l'homologue de la vésicule polaire. Les globules polaires n'ont pas été trouvés chez les Eponges, bien qu'aucune recherche directe n'ait encore été faite en raison de laquelle on puisse avancer qu'ils manquent dans ce groupe ; nous savons, d'ailleurs, très peu de choses sur les

(1) *Biol. Lab. John Hopkins Univ.* t. III, n° 1, 1884. p. 31.
(2) *Bull. Mus. Comp. Zool.* t. VI, p. 548.

premiers états de ces œufs, pendant et immédiatement avant l'imprégnation,

Le développement parthénogénésique des œufs ayant lieu après l'expulsion des globules polaires ne paraît pas explicable par la théorie gonoblastique et semblerait contraire à toute théorie sur la nature essentielle du processus de fécondation. Si ce fait est exact, il indique la nature primitivement agamique de tous les phénomènes de développement par segmentation et réduit ainsi l'acte de l'imprégnation à une habitude secondaire ou acquise, résultant de la différenciation des sexes.

Balfour cite les recherches de Bütschli, Strasburger et Hertwig à l'appui de sa vue sur les globules polaires et avance, dans son *Embr. Comp.* (T. I, p. 62), que la capacité pour le développement parthénogénésique peut dépendre de l'expulsion des globules polaires ; il ajoute « qu'un fort appui serait apporté à cette hypothèse s'il était définitivement établi que les corps polaires ne se forment pas chez les Arthropodes et les Rotifères » qui sont largement parthénogénétiques.

Dr Alph. Hyatt,
Prof. à l'Inst. Techn. de Boston.

*(A suivre).*

# PROCÉDÉS

## POUR L'EXAMEN MICROSCOPIQUE ET LA CONSERVATION DES ANIMAUX à la Station zoologique de Naples

(*Suite*) (1)

### 2. Procédés spéciaux

Les procédés que je viens de décrire peuvent s'appliquer d'une manière générale à tous les Protozoaires ; mais, comme il n'est pas de règle sans exception, ils ne donnent pas de bons résultats avec certains groupes, et l'on peut en obtenir de meilleurs en employant une méthode spéciale pour ces groupes. Pour cette raison, j'indiquerai, dans ce paragraphe, quelques procédés qui pourront bien être d'une application plus générale, le jour que, mieux connus, ils seront essayés dans des cas autres que ceux où les ont employés leurs auteurs.

1. *Perchlorure de fer pour tuer et fixer les Tintinnoïdiens.* — Le professeur H. Fol, dans son étude sur la famille des Tintinnoïdés, Infusoires de l'ordre des Péritriches, dit que l'acide osmique ne donne pas de bons résultats avec ces animaux ; si on l'emploie en solution

(3) Voir *Journal de Micrographie*, t. IX, 1885.

faible, il ne fixe pas bien les cils du péristome ; en solution forte, le corps de l'animal devient opaque, et, dans les deux cas, il se produit une violente contraction. Le liquide de Kleinenberg, ainsi que les acides acétique et chromique, ne sont guère plus à recommander, parce qu'ils n'agissent pas assez rapidement. Pour obvier à ces inconvénients, il propose le perchlorure de fer, réactif non employé jusque-là en micrographie, et au moyen duquel on peut tuer les animaux dans l'état le plus complet d'expansion. On l'emploie comme le liquide de Kleinenberg ; puis, les objets, bien lavés avec l'alcool, sont colorés par l'acide pyrogallique qui se fixe principalement sur les noyaux en les teignant en bleu sombre, tandis que les autres parties de l'animal prennent une légère teinte bleue qui favorise beaucoup l'observation. Les exemplaires qui ont été traités ainsi se montent dans la glycérine ou le baume, mais le professeur H. Fol préfère la première de ces deux substances parce qu'elle montre plus facilement les détails.

Il est bien probable que le perchlorure de fer ne limite pas son action aux Tintinnoïdiens ; il serait utile d'entreprendre une série d'observations sur ce réactif.

*(Note)*. — Depuis que ce Mémoire a été rédigé, j'ai vu que le professeur Fol a continué ses essais sur l'action du perchlorure de fer (*Zeitschrift f. wiss. Zool.* 1883, p. 491 ; *Am. Nat. XVIII*, p. 218), et conclut de ses expériences qu'on peut l'employer non seulement pour tuer les Infusoires, en général, mais aussi la plupart des animaux pélagiques, comme les Méduses, les Cténophores, les Salpes, les Hétéropodes, etc.

Ordinairement, il suffit d'une solution à 2 0|0 ; mais, si les animaux étaient contenus dans une suffisante quantité d'eau, on pourrait employer des solutions plus fortes, en tenant compte, cependant, que trop concentrées, elles produisent des précipités qu'il est important d'éviter. Quand les animaux, déjà morts, tombent au fond, on remplace le liquide par de l'alcool à 70 0|0, aditionné de quelques gouttes d'acide chlorhydrique pour dissoudre les sels ferriques. Pour colorer et bien différencier les noyaux, il convient très bien d'employer l'acide gallique en solution à 1 0|0 qu'on laisse agir pendant 24 heures.

2. *Acide chromique pour tuer et fixer les Amibes.* — J'ai déjà indiqué que l'acide osmique ne fixe pas bien les différentes espèces d'Amibes ; aussi, Korschelt a-t-il essayé l'acide chromique, avec d'excellents résultats. On l'emploie en dissolution à 2 0|0 comme le liquide de Kleinenberg. Les Amibes restent ainsi dans la position où ils se trouvaient au moment où le réactif a agi, et les vacuoles comme les noyaux apparaissent parfaitement différenciés.

3. *Acide tannique pour fixer quelques Infusoires et rendre les cils plus visibles.* — L'action de l'acide tannique sur quelques Infusoires, et particulièrement sur le *Paramœcium Aurelia* (de l'ordre des Holotriches), s'observe facilement de la manière suivante. On place sur le slide une goutte de l'eau qui contient les Paramécies, et, à côté, une autre goutte d'une solution d'acide tannique dans la glycérine : — acide tannique, 1, glycérine, 4 ; — et l'on s'arrange de manière à ce que les deux gouttes se mêlent très lentement. On voit alors que les Paramécies deviennent immobiles et que les cils et poils qui couvrent leur corps restent rigides et étendus, en devenant beaucoup plus visibles, tandis que sans le secours de l'acide tannique, il est difficile de les apercevoir. L'animal continue cependant à vivre, car on observe le mouvement des vésicules contractiles, comme si l'acide n'agissait que sur les cils et la partie externe. Son action doit être semblable à la coagulation qu'il exerce sur les substances gélatineuses et, par conséquent, doit rendre opaques les cils qui sont transparents sur l'animal vivant.

La découverte de cette propriété de l'acide tannique est due à Waddington qui l'a fait connaître à la Société R. Microscopique de Londres, en mars 1883 Mais, depuis cette époque, je ne sache pas qu'on ait publié d'autres observations sur ce sujet (1), et il est à présumer que cette action ne se limitera pas au *Paramœcium Aurelia ;* s'il en était ainsi, cet acide serait un puissant auxiliaire pour l'étude des appendices tégumentaires des Infusoires, difficiles à observer à cause de leur finesse, de leur transparence et des mouvements rapides des animaux. Pour que les filaments soient bien étendus et droits, il convient que le mélange tannique ne soit pas trop concentré, parce que, dans ce cas, il les immobilise subitement et ils restent emmêlés à leurs extrémités ; il ne faut pas qu'il soit trop faible, parce qu'alors ils s'entrecroisent et se courbent comme si l'animal avait remué au milieu de la fixation. Le mélange de l'acide avec la glycérine permet bien de régulariser l'action d'une manière convenable.

4. *Acide sulfureux pour immobiliser les Infusoires et examiner leurs appendices tégumentaires.* — Ce procédé est dû encore à Waddington, comme le précédent. L'acide sulfureux est beaucoup plus soluble dans l'alcool que dans l'eau ; aussi, quand on mêle une solution concentrée dans l'alcool avec une solution dans l'eau, comme la capacité

(1) Au moment d'imprimer ces lignes, j'ai appris que les expériences de M. Waddington ont été répétées par le professeur Kellicott et par M. Gilliatt, qui ont montré, chez le *P. Aurélia*, l'existence de trichocystes au lieu de simples poils. On trouvera les observations du premier dans : *Bull. Buffallo Nat. Field club, I* (1883) ; et celles du second dans : *Proc. Linn. Soc. N. S. Wales, VIII* (1883).

de saturation du liquide diminue, une partie de l'acide sulfureux est mis en liberté. Cette circonstance est mise à profit pour faire agir l'acide sulfureux sur les Infusoires de la manière suivante :

Dans une goutte d'eau contenant les animalcules et placée sur le slide, on mêle une petite quantité d'une dissolution concentrée dans l'alcool, et il se dégage du gaz. Si les quantités ont été bien réglées pour que celui-ci exerce son action, ne tue pas, mais immobilise les Infusoires, on pourra observer parfaitement les appendices tégumentaires.

La solution alcoolique a, de plus, l'avantage d'être stable ; au contraire, la solution aqueuse ne l'est pas : au contact de l'air, elle subit une oxydation et se transforme en acide sulfurique.

*Bibliographie.* — Les travaux les plus importants qui ont été publiés dans ces dernières années relativement aux procédés d'examen microscopique des Protozoaires, et qui sont venus à ma connaissance, sont les suivants :

Dr J. Pelletan, *Journal de Micrographie*, 1878, avril. — *Ann. Soc. Belge de Micr. IV.* — A. Certes, *Comptes-Rendus*, *LXXXVIII*, 1879, p. 433, 1039 ; id., *XC*, 1880, p. 1435. — *Journ. de Micrographie*, 1879, p. 242. — *Bull. Soc. Zool. France*, *VI*, 1881, p. 36. — Jeffery Parker, *Journ. R. Micr. Soc.*, *III*, 1879, p. 381. — Dr E. Korschelt, *Zool. Anzeig.*, *V*, 1882, p. 217, 336. — Dr Landsberg, *Zool. Anzeig.*, *V*, 1882, p. 336. — Dr Redding, *Proc. Am. Soc. Micr.*, 1882, p. 183. — Dr Entz, *Zool. Anzeig.*, *IV*, 1881, p. 575. — Dr Blanc, *Zool. Anzeig.*, *VI*, 1883, p. 22. — W. S. Kent, *Manual of the Infusoria*, 1880-81, p. 114. — Waddington, *Journ. R. Micr. Soc.*, 1883, avril, p. 185. — H. Fol, *Arch. Sc. Phys. Nat.*, Genève, *IX*, 1883, p. 534. — *Am. mag. Nat. Hist.*, *XII*, 1883, p. 13. — *Zeit. f. Wiss. Zool.*, *XXXVIII*, 1883, p. 491. — *Am. Nat.*, *XVIII*, p. 218.

## II

### PROCÉDÉS POUR LES ANIMAUX MARINS EN GÉNÉRAL

La suite générale des opérations à effectuer sur un animal, depuis le moment de sa capture, jusqu'à ce qu'il soit disposé en série de coupes, et se prête à l'observation micrographique, est la suivante :

1° Tuer l'animal de manière à ce qu'il conserve son état d'extension, s'il est contractile, et, dans tous les cas, sa forme naturelle ;

2° Fixer les tissus et les durcir ;

3° Le placer dans un liquide et dans des conditions convenables pour qu'il puisse se conserver pendant un temps indéfini ;

4° Si l'animal entier n'est pas l'objet de l'observation, le disséquer et en séparer la partie réservée à l'étude ;

5° Pour qu'il ne soit pas trop transparent, et pour que les tissus soient bien différenciés, le colorer *in toto* avec des réactifs colorants appropriés ;

6° Le durcir afin qu'on puisse en faire des coupes convenables. (Inclusion et imbibition) ;

7° Faire les coupes ;

8° Colorer les coupes, si le sujet n'a pas été coloré *in toto ;*

9° Monter les coupes.

Ces neuf opérations peuvent se réunir en quatre groupes :

A. — Tuer, fixer et conserver le specimen ;

B. — Le disséquer ;

C. — Le colorer ;

D. — Faire les coupes.

C'est dans cet ordre que je décrirai les procédés pour exécuter le mieux possible chacune de ces opérations.

### A. — Procédés pour tuer, fixer et conserver le specimen

Ce groupe d'opérations essentiellement différentes bien que, quelquefois, elles se confondent en s'effectuant dans un seul liquide, est indubitablement celui qui présente les plus grandes difficultés, parce qu'on ne peut donner, à ce sujet, des règles précises et concrètes.

Le procédé ancien, communément suivi, consiste à plonger le spécimen, sans aucune préparation, dans l'alcool ou dans un autre liquide composé de substances antiseptiques. De cette manière, il est complètement impossible de conserver la majeure partie des animaux, excepté les Vertébrés adultes et très peu d'Invertébrés. Supposons, par exemple, qu'il s'agisse d'une de ces belles Anémones de mer si connues et que nous l'introduisions subitement dans un flacon rempli d'alcool : aussitôt, elle étendra ses tentacules et ouvrira sa corolle rayonnante ; mais ensuite, dans les affres de la mort, se repliant sur lui-même et et se contractant, ce gracieux animal qui a mérité d'être comparé à une fleur, se convertira en une masse informe de matière gélatineuse qui ne nous rappellera en rien la belle Anémone que nous contemplions il n'y a qu'un moment. Je pourrais multiplier ces exemples, mais celui qui précède suffit à mon but.

Supposons maintenant, pour fixer les idées, qu'il s'agisse de l'*Actinia equina*, et qu'après l'avoir pêchée, nous la placions dans un vase avec de l'eau courante. Au bout de quelques heures, parfois un jour et même davantage, nous la verrons s'animer peu à peu, risquer d'abord un

tentacule, puis un autre, et enfin déployer sa couronne qui, sous l'apparence d'une innocente fleur, est si terrible pour les petits animaux qui s'en approchent. Ainsi, immobile, elle restera des heures et puis des heures ; — mais au moindre signe de danger, une secousse brusque, imprimée au vase, un corps étranger qui la touche, aussitôt elle se renfonce et retire dans son corps toute sa couronne de tentacules. Si l'on veut la conserver à l'état d'extension, il faut trouver un moyen rapide de la tuer sans qu'elle ait le temps de se contracter. Pour cela, plaçons-là dans le même vase, avec la plus petite quantité d'eau possible et attendons qu'elle soit bien étendue. Alors, si l'on verse rapidement sur elle une quantité d'acide acétique suffisante, elle sera tuée instantanément sans avoir le temps de se contracter et de rentrer ses tentacules. Sa position et sa forme seront les mêmes que quand elle était en vie, à l'état d'expansion.

C'est ainsi que nous avons fait le premier pas et vaincu la première difficulté : nous avons l'Actinie morte dans sa forme naturelle, et nous n'avons plus rien à craindre désormais de son excessive contractilité ; mais l'opération n'est pas terminée ainsi, car bientôt nous verrions l'animal s'amollir, devenir transparent et, enfin, se convertir en une masse gélatineuse sans forme. Il faut donc, après la mort de l'Actinie, dans de bonnes conditions, l'empêcher d'entrer en macération. Pour cela, et en tenant compte de ce que l'acide acétique agit énergiquement pour altérer les tissus, il faut l'enlever et le remplacer par un autre liquide doué de propriétés fixatrices, c'est-à-dire qui, en se combinant plus ou moins avec la substance des cellules, forme des composés stables, en même temps qu'il donne aux parois cellulaires et à leur contenu une consistance suffisante pour que l'animal, en se durcissant, conserve sa forme et résiste à son propre poids.

Ce résultat, on l'atteindra avec une solution d'acide chromique, et de cette manière, nous aurons l'Actinie dans sa forme naturelle d'extension, avec ses éléments histologiques fixés, et suffisamment durcie pour résister à son propre poids. Mais, elle ne pourrait rester longtemps dans l'acide chromique sans s'altérer ; aussi, faut-il la transporter dans un autre liquide qui n'ait pas ces propriétés nocives et dans lequel elle puisse se conserver indéfiniment. Ce liquide c'est l'alcool.

On voit par cet exemple que nous avons eu trois opérations distinctes à exécuter : tuer par l'acide acétique, fixer et durcir par l'acide chromique, conserver par l'alcool.

Si, au lieu de l'espèce qui vient de nous servir d'exemple, nous avions choisi une autre Actinie, le *Calliactis effœta*, l'acide acétique ne nous aurait pas donné un aussi bon résultat, et pour la tuer dans de bonnes conditions, nous aurions dû recourir à la fumée de tabac employée

suivant la méthode de M. Lo Bianco, que je décrirai en son lieu. Dans ce cas, aussi, les trois opérations de tuer, fixer et durcir, conserver, auraient été distinctes et effectuées avec trois différentes substances. Mais il n'en est pas toujours ainsi, et souvent le même liquide qui sert pour tuer, durcit en même temps, — ce que l'on doit rechercher autant que possible. D'autres fois, on emploie, mélangées, les substances qui tuent et qui durcissent, — l'acide acétique et l'acide chromique, ou l'acide acétique et l'acide osmique, par exemple, — mais, même dans ces cas, les trois opérations sont encore parfaitement distinctes.

Le procédé général pour la majeure partie des espèces du genre *Salpa*, par exemple, consiste à les traiter par un mélange d'acide chromique et d'acide osmique, puis à les placer dans l'alcool. Le premier de ces deux liquides tue l'animal d'un coup, mais si l'on place ensuite celui-ci dans l'alcool, il se déforme et entre bientôt en macération. Il faut donc non seulement tuer, mais aussi fixer les éléments et les durcir, ce que l'on obtient en laissant le sujet pendant une heure ou davantage suivant la température, dans le mélange chromique-osmique. Ici l'on voit que l'acide chromico-osmique tue au premier moment, puis, avec l'aide du temps, fixe et durcit ; et cependant ce sont deux opérations distinctes dont l'une peut se faire bien et l'autre mal, comme dans l'exemple précédent.

Dans tous les cas, on peut distinguer parfaitement les trois opérations : tuer, fixer et durcir, conserver ; et j'insiste sur ce point, parce que je crois que cela établit beaucoup d'ordre et rompt avec l'empirisme avec lequel cette question a été traitée jusqu'à présent. Puis, on peut voir, si un procédé donne de mauvais résultats, quel en est le côté faible, et le modifier de manière à ce qu'il remplisse les conditions nécessaires à chacune des trois opérations.

J. M. DE CASTELLARNAU Y DE LLEOPART.

(*A suivre*).

# LE MICROSCOPE

## A L'EXPOSITION UNIVERSELLE D'ANVERS (*Fin*) (1)

Les objectifs, n'ont pas, eux non plus, été modifiés, depuis peu du moins à en juger par ceux qui nous ont passé entre les mains dans ces derniers temps. Ils sont d'ailleurs excellents et suffisent

(1) Voir *Journal de Micrographie*, t. IX, 1884, t. X, 1885, p. 25.

à tous les besoins du micrographe. (Voir la note sur les objectifs de M. Zeiss, dans le présent fascicule.)

## II. PRÉPARATIONS MICROSCOPIQUES, PHOTOGRAMMES, ACCESSOIRES DIVERS.

*Préparations microscopiques.* — Les collections de préparations microscopiques ne sont pas très nombreuses. Nous avons d'abord l'intéressante collection exposée par S. A. le prince héréditaire de Monaco et provenant des sondages faits dans la Baltique, en août et septembre 1884 dernier, à bord du yacht monégasque *l'Hirondelle.* Les préparations, faites par le Prince lui-même et étiquetées de sa propre main, ont très bonne apparence ; ce ne sont pas des préparations luxueuses, mais de vraies préparations de savant. Le contenu en est fort intéressant au point de vue de l'étude de la faune pélagique de la Baltique.

Tout près de l'Exposition organisée par l'Ecole forestière d'Italie, se trouvait celle du docteur G. Montaldo de Cernatta-Sesia qui, quoique tenant infiniment moins de place que la précédente, est loin d'être moins intéressante. Bien des visiteurs de l'exposition n'auront pas remarqué cette petite vitrine peu apparente, où étaient condensés les résultats de longues études, de délicats et difficiles travaux.

La vitrine de M. Montaldo contenait une collection de bois sous forme de coupes microscopiques. Les bois, au nombre de 180, étaient représentés chacun par une section longitudinale et une section transversale. De prime abord, la confection d'une préparation microscopique pareille semble peu de chose, il faut, comme nous le faisons depuis plus de vingt-cinq ans, avoir pratiqué la chose pour savoir à combien de difficultés on se heurte pour obtenir de grandes coupes comme celles de M. Montaldo.

Pour obtenir ses coupes, M. Montaldo se sert d'un grand microtome très fort et très lourd monté sur un pied de fonte ; la lame, en acier, glisse dans des rainures et est guidée et mise en action par un long manche à contrepoids et à excentrique, ce qui a l'avantage de produire l'arrêt du couteau dès que la section est achevée. La marche du couteau est activée ou retardée suivant les besoins à l'aide d'engrenages, dont le mouvement initial est produit par un moteur à gaz.

Comme dans tous les microtomes, le bois à couper monte par une vis micrométrique qui porte des appareils divers à choisir suivant la direction de la section à obtenir et suivant la dureté du bois.

Le traitement préalable à la section que doit subir le bois forme

une partie importante du travail. Il consiste essentiellement en une immersion plus ou moins prolongée, à froid ou à chaud, dans des liquides qui doivent varier suivant la nature du bois. Ces liquides sont des solutions faibles d'acides ou de sels, mais surtout un mélange en proportions variables d'eau et d'alcool. C'est aussi un pareil mélange qui nous a donné les meilleurs résultats pour le ramollissement de racines et de bois pharmaceutiques dont nous avons, il y a quelques années, fait des coupes très nombreuses.

Lorsque les bois sont coupés, ils doivent encore être montés en préparations permanentes et dans des médiums appropriés ; ceux que M. Montaldo emploie le plus souvent sont le baume de Canada et la glycérine. Un médium qui nous a donné d'excellents résultats est celui dont nous indiquons la préparation, sous le nom de liquide nº 28, dans la 3e édition de notre traité du microscope. Il a pour base le sucre de miel incristallisable étendu d'acide acétique et d'alcool.

Les préparations de M. Montaldo, avons-nous déjà dit, représentent 180 espèces différentes. Le choix n'est nullement fait au hasard, mais les espèces sont, au contraire, choisies de façon à élucider la structure de tous les bois importants qui se présentent dans le commerce.

M. Montaldo a compris que son travail serait incomplet s'il se bornait à fournir les préparations; il a donc étudié consciencieusement les auteurs les plus compétents et spécialement les travaux de feu notre ami et ancien professeur l'illustre Dr Schacht, de l'université de Bonn, dont le grand ouvrage sur les arbres fait encore autorité. Le fruit des études de M. Montaldo est condensé dans un petit travail publié en français et intitulé : « l'*Histologie appliquée à la Xylologie.* »

Dans ce travail, fort intéressant, M. Montaldo établit les bases de la Xylologie et détermine l'importance relative de l'aubier et du duramen et de leurs parties constituantes. Il donne ensuite l'énumération en latin, d'après l'ordre des familles naturelles, des bois étudiés, ensuite un index alphabétique français, puis une série de tableaux dichotomiques. L'ouvrage se termine enfin par des indications sur l'emploi des tableaux et sur l'importance relative qu'il faut attacher aux parties constituantes des tissus.

Comme les tableaux de M. le Dr Montaldo constituent un travail tout à fait original, très important et d'une grande utilité pratique, on nous saura gré d'en condenser ici les grandes lignes :

- Sans zônes d'accrois. Monoc.
  - Tissu lâche, faisceaux rares à fibres minces.... *Palmier nain.*
  - Tissu dense, faisceaux nombreux à fibres grandes.... *Dattier.*
- Avec zônes d'accroisement. Dicotyl.
  - Sans vaisseaux et ordinairement sans parenchyme ligneux (Conifères)
    - Sans canaux résineux.
      - Zônes ondulées.
        - grandes fibres.... *Cyprès,* etc.
        - fibrés moyennes.... *If,* etc.
      - Zônes arrondies
        - grandes fibres.... *Araucaria.*
        - fibres moyennes.... *Sapin commun.*
    - Avec canaux résineux.
      - Zônes arrondies, fibres grandes. *Mélèze,* etc.
  - Avec vaisseaux et ordinairement avec parenchyme ligneux.
    - Ayant à la base des rayons médullaires larges et des rayons médullaires étroits.
      - Rayons larges et très longs
        - à grands vaisseaux.
          - fibres minces.... *Chênes.*
          - fibres moyennes.... *Anona.*
        - à vaisseaux moyens, fibres moyennes *Sterculier.*
        - à vaisseaux minces, fibres minces... *Hêtre.*
      - Rayons moins larges et plus courts, vaisseaux moyens.
        - fibres moyennes.... *Pterocarya.*
        - fibres minces.... *Noyers.*
    - A rayons médullaires larges.
      - Rayons très larges et très longs, vaisseaux grands, fibres minces.... *Vigne.*
      - Rayons larges.
        - Rayons longs.
          - Vaisseaux grands, fibres minces.... *Gleditschia.*
          - Vaisseaux moyens, fibres moyennes.... *Platane.*
          - Vaisseaux minces, fibres minces.... *Lierre.*
        - Rayons courts.
          - Vaisseaux grands.
            - fibres minces. *Acajou,* etc.
            - fibres moyenn. *Figuier,* etc.
          - Vaisseaux moyens, fibres minces.... *Amandier,* etc.
          - Vaisseaux minces, fibres minces.... *Cytise.*
    - Rayons médullaires étroits.
      - Rayons courts.
        - Vaisseaux moyens.
          - fibres moyennes.... *Peupliers,* etc.
          - fibres minces.... *Oliviers,* etc.
        - Vaisseaux minces, fibres minces.... *Lilas,* etc.
      - Rayons très courts.
        - Vaisseaux grands.
          - fibres moyennes.... *Catalpa.*
          - fibres minces.... *Palissandre,* etc.
        - Vaisseaux moyens.
          - fibres moyennes.... *Bois de Rose.*
          - fibres minces.... *Aunes,* etc.
        - Vaisseaux minces.
          - fibres moyennes.... *Saules.*
          - fibres minces.... *Bouleau,* etc.
    - Rayons médullaires étroits.
      - Rayons plus courts.
        - Vaisseaux grands, fibres moyennes.. *Paulownia.*
        - Vaisseaux moyens.
          - fibres moyennes.... *Sureau,* etc.
          - fibres minces.... *Azedarach.*
        - Vaisseaux minces.
          - fibres moyennes.... *Liquidambar,* etc.
          - fibres minces.... *Buis,* etc.
      - Rayons plus longs.
        - Vaisseaux les uns grands les autres minces.
          - fibres moyennes.... *Acacia,* etc.
          - fibres minces.... *Orme,* etc.
        - Vaisseaux très égaux.
          - Vaisseaux moyens.
            - fibres moyen. *Tilleul,* etc.
            - fibres minces *Aurantiacées,* etc
          - Vaisseaux minces.
            - fibres moyen. *Cornouillers,* etc.
            - fibres minces *Cerisier.*

Comme on le voit, ces tableaux rendent comparativement facile la détermination des bois du commerce, et l'expert qui s'en servira en s'accompagnant des préparations de M. Montaldo n'aura pas de peine à élucider les questions les plus épineuses. Nous regrettons cependant que M. Montaldo n'ait pas partout poussé l'analyse jusqu'aux espèces. On comprend bien que la difficulté dans certains groupes nombreux doit être fort grande, mais non insurmontable pour un spécialiste aussi habile que M. Montaldo.

Nous avons ensuite une collection de préparations très soignées faites par un amateur, M. Streicher, riche industriel de Monaco. La collection, renfermée dans des boites à rainures, comprend des préparations de toute espèce : Diatomées monégasques, préparations histologiques, entomologiques, etc.

M. Drosten expose une série de préparations de divers préparateurs allemands, surtout, croyons-nous, de MM. Klœnne et Muller, et notre vitrine à nous contient la série des préparations des « Types du *Synopsis des Diatomées de Belgique* », renfermant dans 22 boîtes, en formes de volumes, 550 préparations contenant environ 1200 espèces de Diatomées, parmi lesquelles tous les types importants du *Synopsis*. Notons une série de préparations de coupes embryologiques fort bien faites, exposées par l'Université de Liége, une petite vitrine contenant des préparations d'histologie végétale, faites par les élèves du cours de Botanique de la même Université, et enfin diverses petites séries de préparations exposées par la Société belge de Microscopie.

*Photomicrographie.* — A côté de la vitrine de M. Drosten se trouve un cadre renfermant 30 grandes et jolies épreuves, dont nous ne connaissons pas l'exposant; le cadre ne porte aucune indication. Il y a des photogrammes de coupes minéralogiques, de polycistines, de parties d'insectes et de diatomées. Ces dernières laissent à désirer, elles semblent avoir été faites avec un objectif à trop faible ouverture. Le *Pleurosigma elongatum* (pour autant que nous puissions juger d'après la valve incomplète et incomplètement résolue) y est déterminé fautivement, comme *P. quadratum*. La Société belge de Microscopie montre une série de photogrammes, parmi lesquels les plus intéressants sont les épreuves bien connues de feu Woodward et une série de ceux de M. J. D. Cox, de Washington.

Enfin, notre vitrine renferme une vingtaine de nos photogrammes. Il ne nous appartient pas d'en faire l'éloge, mais nous croyons pouvoir citer un passage du procès-verbal de la séance du 5 juin 1885, de la Société de Microscopie de New-York: « ... M. Cox fait remarquer la haute valeur de ces photogrammes ; le D^r^ Van

Heurck tient un des premiers rangs parmi les observateurs de l'Europe et il a étudié les Diatomées avec un soin spécial et un succès remarquable ; il est intéressant de noter que ses études confirment le résultat obtenu par les recherches faites sur le même sujet, dans notre pays. Si nous examinons ces photographies du Dr Van Heurck, nous voyons qu'elles n'ont pas pour but de montrer l'apparence spéciale de quelques diatomées quelconques, mais que leur portée est bien plus haute: elles sont destinées à élucider la question générale de la structure de la valve des diatomées. »

*Objets divers.* — La vitrine de M. Drosten, agent de diverses maisons allemandes, contient une série d'appareils et objets intéressants : des microtomes, des flacons, des boîtes à préparations et d'autres accessoires plus ou moins importants.

Dr H. van Heurck,
Directeur du Jard. Bot. d'Anvers.

# ESSAI D'UNE CLASSIFICATION PROTISTOLOGIQUE

## DES FERMENTS VIVANTS (1)

Tous les ferments vivants n'ont pas été scientifiquement désignés par un nom spécifique, comme, par exemple, ceux des fermentations des malates de chaux (fermentation succinique et acétique, fermentation propionique), parmi les fermentations des acides organiques. De plus, dans les dénominations, la partie générique n'est pas exactement exprimée, de sorte que la confusion peut se produire et faire ranger dans le même genre, des êtres appartenant à des classes diverses, comme ce serait le cas pour le *Mycoderma aceti* Past., qui appartient à la classe des Bactéries, et le *Mycoderna vini* Desm., qui est placé parmi les Champignons. D'autres fois encore, le nom de l'espèce comprend diverses formes qui, systématiquement, pourraient être réparties dans des genres différents, si l'on n'admet pas le polymorphisme. Tel serait le cas du *Bacterium aceti* Kütz., dont les états de développement sont le micrococcus, le court bâtonnet ou microbactérie, un long bâtonnet, le leptothrix, et la zooglée. D'autres fois encore, il n'y a que le nom générique, et ainsi de suite.

Maintenant, non pour dicter une loi, comme on dit, mais seulement pour faire, non sans difficulté, l'épreuve d'une classification protistologique des *ferments vivants* (esseri fermenti), je présente l'essai suivant,

(1) *Boll. scient.* Pavia. — Dr J. P., *trad.*

(2) L'auteur écrit les « *Esseri fermenti,* » les êtres ferments ; nous avons cru devoir traduire cette expression par : les ferments vivants.

en me fondant surtout sur les notions rassemblées dans l'important traité de *Microbiologie*, du savant élève de Pasteur, le professeur Duclaux, de Paris.

Les *ferments vivants* des diverses fermentations étudiées jusqu'ici, ou au moins des principales fermentations connues, appartiennent, au point de vue de la protistologie, à deux classes, celle des Bactéries (BACTERIA, Auct.) et celle des Champignons (FUNGI, Lin.).

## 1re Classe : **BACTÉRIES**, Auct.

### 1er Ordre : PROTOBACTÉRIES mihi

#### 1er Genre : APHANEROGLIA mihi

*Espèce*

(Ferment de l'eau potable)

I. — APHANEROGLIA AQUÆ POTABILIS mihi

---

### 2e Ordre : SHÆROBACTÉRIES, Cohn

#### 1er Genre : MICROCOCCUS, Cohn

*Espèces*

*a*) (Ferment acétique de l'alcool)

I. — MICROCOCCUS ACETI : au stade de *diplo-*, *strepto-*, *radio-*, *petalo-*, *gliacoccus*.

(Synonymes : *Fermentum aceticum* Auct. ; *Mycoderma aceti*, partim Pasteur ; *Ulvina aceti* Kütz.).

*Observation :* Ce ferment présenterait des variétés, selon Duclaux, Mayer, Wurm et Boutroux, variétés qui pourraient porter le nom des couleurs qui les font reconnaître.

*Variétés.* Les variétés de cette espèce se rapportent d'abord à l'état de *Petalococcus* qui correspond à celui de *Mycoderma*, ou, comme l'a déjà observé Duclaux, à l'aspect des voiles formés par le *Micrococcus aceti*, puis, aux dimensions et formes des *Coccus* assemblés entre eux, et non à la puissance de leur action oxydante.

Duclaux, en 1876, a indiqué l'existence d'un *Mycoderma aceti* formant un voile plus sec et plus fin que le *Mycoderma aceti* Past., quelquefois légèrement coloré, qui, au lieu de se plier, se recouvre d'ondulations intriquées à arêtes saillantes, rappelant ainsi la surface d'un rayon de miel. Ce *Mycoderma* est agent d'acétification et se reproduit avec ses caractères quand on le sème sur divers liquides. On pourrait l'appeler :

**Petalococcus aceti**, var. **Duclauxi**

Von Knieriem et A. Mayer ont observé que la pellicule à fibres intrinquées du *Mycoderma* dégénère en une masse gélatineuse. Pasteur, dit Mayer, considère cette masse gélatineuse, qui ressemble à une peau, comme une modification spéciale du *Mycoderma aceti*. Mais, des recherches microscopiques, il résulte que cette forme dérive certainement du *Mycoderma aceti,* avec cette différence que toutes les cellules y sont réunies par une espèce de gélatine, la même qui réunit en masse épaisse les cellules du *Mycoderma vini.* Maintenant, le fait du développement plus complet et plus facile de cette croûte gélatineuse, c'est-à-dire de sa consistance plus élastique, toutes les fois qu'il y a dans le liquide des cellules de *Mycoderma vini*, permet jusqu'à un certain point de supposer que cette gélatine peut se former aux dépens du *Mycoderma vini* lui-même. Telle est du moins, dit Mayer, l'opinion de Von Knieriem. Sur cette croûte, le *Mycoderma aceti* végète comme à l'ordinaire et produit l'acidification du liquide.

Ce *Mycoderma aceti*, cependant, doué d'un pouvoir acétifiant assez énergique, n'est pas par lui-même, ainsi qu'on pourrait le croire d'abord, à l'état de *gliacoccus,* mais, comme l'autre, de *petalococcus.* Aussi, se trouvant dans une condition vitale particulière, on pourrait l'appeler :

**Petalococcus aceti**, var. **Mayeri**

Wurm a vu une pellicule épaisse, visqueuse et grasse, constituée par des globules qui, à l'état jeune, sont rapprochés en filaments. Si l'on voulait indiquer ce *Mycoderma* comme une variété, on pourrait l'appeler :

**Petalococcus aceti**, var. **Wurmi**

Boutroux a trouvé que son *Micrococcus oblongus,* semé sur des liquides alcooliques, les transforme en vinaigre. Le considérant donc comme un ferment acétique, on pourrait en faire une autre variété :

**Micrococcus aceti**, var. **Boutrouxi**

Les états sociaux sous lesquels il peut se présenter seraient des *diplo-strepto-petalococcus ;* et ses *coccus* associés sont plus gros que ceux du *Mycoderma aceti* Past., les premiers pouvant atteindre 3 μ, tandis que les derniers n'ont que 1 μ 5 de diamètre. Quant à sa forme, dit Duclaux, à son mode de développement en voiles superficiels, à ses propriétés oxydantes et à ses allures générales, le *Micrococcus oblongus* Boutr. ressemble au *Mycoderma aceti.*

*Observation.* Le *Mycoderma aceti* Pasteur, comme le *Petalococcus aceti* var. *Wurmi*, deviennent gélatineux en vieillissant ; ils passent ainsi à un état qu'on pourrait appeler :

**Gliacoccus aceti**

*b*) (Ferment de l'acide lactique du sucre).

2. — Micrococcus acidi lactici ; — à l'état de *diplo-*, *strepto-*, *petalococcus.*

*Syn.* — *Fermentum lacticum* Auct. ; — *Ferment lactique* Pasteur ; — *Micrococcus lacticus* in de Bary ; — *Ferment lactique* Schutzenberger.

*c)* (Ferment butyrique du lactate de chaux).

3. — Micrococcus (Megacoccus) butyricus ; — à l'état de *mono-, diplo-, streptococcus*.

*Syn.* — Fermentum butyricum Fitz.

*d)* (Ferment du lait glaireux).

4. — Micrococcus sp ? Schmidt. On pourrait l'appeler *Micrococcus Schmidti*.

*e)* (Ferment de l'acide zymo-gluconique).

5. — Micrococcus oblongus Boutroux.

*f)* (Ferment visqueux mannitique des sucres).

6. — Micrococcus viscosus manniticus ; — à l'état de *mono-, diplo,- streptococcus*.

*Observation.* Pasteur a trouvé, avec ce ferment, des globules plus gros, en général irréguliers, ayant un diamètre un peu supérieur à celui des globules du ferment de la bière ; ceux-ci donnent de la matière visqueuse sans mannite, tandis que le ferment visqueux-mannitique donne de la matière visqueuse, de la mannite et de l'acide carbonique. (Duclaux).

*g)* (Ferment de la liquéfaction de l'amidon cru).

7. — Micrococcus sp ? de Prillieux.

*h)* (Ferment du tartrate d'ammoniaque).

8. — Micrococcus sp ? — à l'état de *strepto-, petalo-, gliacoccus*.

*Syn.* — Microbe de Duclaux analogue au ferment lactique.

*i)* (Ferment de l'urée ou ferment ammoniacal).

9. — Micrococcus ureæ Past. ; — à l'état de *mono-, diplo-, streptococcus*. (Aérobie).

*j)* (Ferment nitratique ou de la production des nitrates.
Ferment de la nitrification).

10. Micrococcus nitrificans V. Tieg.

*Syn.* Ferment nitrique de Schlœsing et Muntz ; microbe nitrifiant de Duclaux, in part.

*Observation.* Duclaux dit que les microbes nitrificateurs, parmi lesquels on reconnaît les formes indiquées par Schlœsing et Muntz, ont les contours fins et nets, un contenu homogène et ressemblant au *Mycoderma aceti*, au ferment lactique jeune, ou, mieux encore, au microbe étudié par Boutroux (qui est un *Micrococcus : Micrococcus oblongus*).

*l*) (Ferment nitreux ou de la production des nitrites).

11. — MICROCOCCUS SP ? (*Micrococcus nitrosus ?*) de Chabrier.

---

2e Genre : LEUCONOSTOC V. Tieg.

*Espèces*

*a*) (Ferment de la gomme des raffineries de sucre ; ferment mélasso-gommique).

1. — LEUCONOSTOC MESENTERIOÏDES Cienk., V. Tieg.

*Observations :* Le nom de *Leuconostoc* indique la ressemblance que cet être présente avec les Nostocs et l'absence de chlorophylle (Leuco). L'épithète *mesenterioïdes* exprime l'analogie de sa masse vermiculaire avec les replis du mésentère. — Le *Leuconostoc mesenterioïdes* se présente sous la forme d'un tube gélatineux dont l'axe est occupé par un *streptococcus*, et c'est pour cela qu'on peut le placer dans l'ordre des SPHÆROBACTÉRIES. Les granules de ce *streptococcus* sont très petits, sphériques, en voie de bi-partition active ; aussi, il continue à s'allonger et à se recourber. Toutefois, quand son accroissement a cessé, il devient sporifère. Alors, certains grains du *streptococcus* grossissent plus que les autres, en restant toujours sphériques, et dans chacun d'eux se forme une spore qui le remplit complètement. Quelquefois, les spores sont produites dans les granules terminaux du *streptococcus*, quelquefois dans les granules médians ; mais elles sont toujours séparées des granules non sporifères. Plus tard elles sont mises en liberté par la dissolution de leur enveloppe.

---

3e Ordre : MICROBACTÉRIES, Cohn

1er Genre : BACTERIUM Duj. — Emend.

*Espèces*

*a*) (Ferment acétique de l'alcool).

1. — BACTERIUM ACETI Zopf, in p. ; — à l'état de *strepto-, petalobacterium*.

*Syn.* — *Mycoderma aceti*, in p. Past. ; — *Arthrobacterium aceti* De Bary.

*b*) (Ferment acide de la bière).

2. — BACTERIUM SP ?

*Observation.* Magnin dit que ce *Bacterium* correspond au *B. termo* (Cohn), mais il est un peu plus grand. Dans la fermentation acide de la bière, Cohn a trouvé encore des Bacteriums elliptiques mobiles, étroitement réunis deux à deux (*Diplobacterium*), rarement quatre à quatre (*Tetrabacterium* ou *Streptobacterium*).

*c*) (Ferment lactique ou de l'acide lactiqne des sucres, — sucre de lait sucre de raisin).

3. — BACTERIUM ACIDI LACTICI ; — à l'état de *mono-*, *diplo-*, et *streptobapterium.*

*Syn.* — Ferment lactique Pasteur ; — Vibrion lactique Pasteur (in Magnin).

*d*) (Ferment nitrique ou de la production des nitrates. Ferment de la nitrification).

4. — BACTERIUM NITRIFICANS (Duclaux ?)

*Observation.* Les microbes de la nitrification, fait observer Duclaux, quoique très petits, ne sont jamais ronds ni même ovales. Ils rappellent toujours la forme d'un petit bâtonnet, assez grêle, qui serait coupé en fragments plus ou moins courts et auxquels on aurait enlevé les angles. Ils peuvent, toutefois, varier en longueur et en largeur.

*e*) (Ferment nitreux ou de la production des nitrites).

5. — BACTERIUM ? NITROSUM (Warington).

*Observation.* Duclaux croit qu'il y a un mélange d'espèces dans les expériences de Warington sur la production des nitrites, car cet auteur dit lui-même que quand les liquides nitrifiés sont abandonnés à eux-mêmes, on voit apparaître à la surface un voile de Bactéries qui produit encore la fermentation nitrique.

Gayon et Dupetit indiquent d'abord, sous le nom de Microbe *a*, formé de petits bâtonnets mobiles, le plus actif producteur des nitrites ; puis, ils en décrivent trois autres sous les noms de *b*, *c*, *d ;* mais les diagnoses de ceux-ci, d'après Duclaux, sont incertaines.

*Note.* Par l'action encore de quelques microbes anonymes, Gayon et Dupetit ont observé la transformation des nitrates en nitrites et la réduction de ceux-ci jusqu'à la production d'azote.

(*A suivre*).

LEOPOLDO MAGGI,
Professeur à l'Université de Pavie.

# SUR LE POLLEN DE L'*IRIS TUBEROSA*

## ET DE QUELQUES AUTRES PLANTES (1)

Le pollen est un organe qui, par son importance dans les phénomènes de la fécondation, a depuis longtemps appelé l'attention des anatomistes embryologistes. Ce n'est pourtant pas un sujet qui laisse toujours un champ bien large aux recherches et à l'expérimentation.

Dans la liste de nos titres scientifiques, imprimée à propos d'un concours en 1877, il est fait mention d'un travail intitulé : *Sur le pollen de l'Iris tuberosa et d'autres plantes*, travail désigné avec plusieurs autres comme devant être prochainement publié. Par des raisons qu'il est inutile de rappeler ici, ce travail est resté inédit jusqu'à ce jour ; c'est lui que je présente aujourd'hui, et si l'amour-propre ne me trompe, je crois qu'il renferme des faits dignes d'attention.

Il est question d'un organe vésiculaire placé dans la *fovilla* de l'*Iris tuberosa* L., du *Clivia nobilis* Lind., de l'*Himantophyllum miniatum*, Spr, du *Pancratium mexicanum* L., de l'*Agave mexicana* et d'autres plantes appartenant à des familles diverses. Je décrirai la structure et la constitution de cet organe, mais non son origine ni sa manière d'être pendant la germination de la cellule pollinique à laquelle il appartient. Sa forme et sa grosseur varient suivant les espèces mais il prend les plus grandes dimensions et la forme la plus pointue, dans les plantes indiqués ci-dessus. C'est pourquoi je parlerai d'abord de celles-ci.

Le Pollen de l'*Iris tuberosa* a une forme elliptique, avec une exine peu extensible et qui se rompt facilement au contact de l'eau ou du liquide stigmatique. Alors l'intine, mise à découvert, laisse voir dans son intérieur la fovilla et l'organe vésiculaire qui y est plongé. Cet organe a la forme d'un fuseau tordu en un tour de spirale ou d'hélice. Il paraît formé d'une membrane anhiste, assez fine, renfermant une substance en partie amorphe et d'aspect gélatineux, en partie granuleuse. Au milieu de sa longueur est un noyau, vésiculaire aussi, qui, placé comme un nodule, le divise le plus souvent en deux parties égales et symétriques.

Comme cela arrive pour tous les pollens, en général, quand celui de l'*Iris tuberosa* est plongé brusquement dans l'eau, il se gonfle et grossit. Puis, bientôt, sur une de ses parois, s'ouvre ou un petit trou ou une fissure par laquelle la fovilla sort en un jet continu ou par

(1) Mémoire présenté à l'Académie R. des sciences physiques et mathématiques de Naples le 8 août 1885. Dr J. P. *trad.*

émissions intermittentes. L'organe vésiculaire est ainsi expulsé et, le plus souvent il sort le premier, et, faisant issue par un méat plus étroit que son calibre, il se comprime, se contourne, puis s'élance dans l'eau ambiante. Alors, ses extrémités se contractent et il devient sphérique comme une grosse boule, puis, bientôt se dissout. Tous ces changements de forme et d'état, dans les autres plantes, sont très rapides pendant la projection, de sorte que l'observateur non prévenu du phénomène pourrait croire que l'organe fovillaire n'a jamais existé. Dans d'autres plantes, les choses sont moins rapides, et elles peuvent encore être ralenties, particulièrement quand, en dehors de la cellule pollinique, se trouve un liquide d'une densité plus grande que celle de la fovilla. Dans tous les cas, sa transformation et sa dissolution n'ont toujours qu'une durée de peu d'instants, après lesquels il ne reste dans le champ du microscope que le seul noyau dépouillé de toute enveloppe ou un amas de granules protoplasmiques qui, tôt ou tard, se dissolvent. En général, cette partie granuleuse ressemble à la partie granuleuse de la fovilla, mais pas assez pour qu'on puisse les confondre ; en effet, les granulations de l'organe vésiculaire sont, d'ordinaire, plus petites, plus réfringentes et, ce qui est plus important, ont une forme oblongue avec les deux extrémités pointues. Qu'elles soient dans l'intérieur ou au dehors de l'organe auquel elles appartiennent, elles ne sont pas agitées de mouvement brownien, peut-être en raison de la nature physique de la partie amorphe dont elles sont entourées, tandis que les granules de la fovilla, quoique plus gros, vibrent continuellement, au dehors comme au dedans de la cellule pollinique, autant que la densité de l'eau et la vie de la cellule le permettent.

Le noyau de l'organe vésiculaire se dissout aussi, mais non en même temps que celui-ci, et persiste pendant un temps plus ou moins long, suivant la densité plus grande ou plus petite du dissolvant, mais il finit toujours par disparaître.

Tous ces faits ont été examinés et expérimentés dans les cellules polliniques de l'*Iris tuberosa* et des autres plantes signalées ci-dessus, en dedans et en dehors des cellules.

Dans le *Triteleia uniflora* Lindl, le *Convallaria maialis* L., et l'*Hemerocallis fulva* L., l'organe vésiculaire prend une forme variant entre la navette (*navicula*) et le croissant. Il en est à peu près de même chez l'*Himantophyllum miniatum* Spr., et l'*Antholyza bicolor* Gasparr., mais avec les extrémités un peu plus arrondies ; plus arrondies encore sont ces extrémités chez l'*Allium ursinum* L. Mais, quelle que soit sa forme, à l'époque de sa maturité, il occupe le centre de la cellule pollinique où il prend différentes attitudes ; quelquefois, il est appuyé contre la face interne de l'intine, et cela arrive dans les espèces

où il prend une forme semilunaire, comme dans l'*Iris tuberosa*, le *Colocasia odora* Hert., le *Clivia nobilis* Lind., le *Convallaria maialis* L. Ces formes ne sont pas absolument fixes et peuvent varier, voire dans le pollen d'une même espèce, suivant l'âge et le degré de développement. Quelquefois, il est plus recourbé par une extrémité que par l'autre, comme je l'ai vu dans l'*Alstrœmeria pulchella* L. v. *versicolor*, où il peut être aussi crochu par les deux bouts. Dans d'autres plantes il est tordu en S et, dans ce cas, ressemble à un *Pleurosigma*, comme dans l'*Himantophyllum miniatum* et l'*Aphelandra cristata* R. Br. Il peut encore prendre une forme plus simple, ovale, sphérique comme dans le *Tradescantia sub-aspera* Ker., dans le *Tulipa præcox* Ten. et dans l'*Agapanthus umbellatus* Herit. Excepté dans les cas de forme arrondie et elliptique, comme dans le *Sagittaria sinensis*, Sims. et le *Dichorisandra thyrsiflora*, Mikan, il montre toujours une tendance à prendre une forme héliçoïdale.

Pour exprimer l'idée que je me suis faite de cet organe, au point de vue anatomique et morphologique, je dois rappeler ce que j'ai observé sur son origine et ses propriétés chimiques. Je le ferai brièvement et m'en référant seulement à l'*Iris tuberosa*.

Dans chacune des cellules mères du pollen, chez cette plante, il se forme deux, trois ou quatre noyaux dont il résulte, suivant le processus que l'on sait, autant de cellules polliniques. A mesure que les parois de celles-ci se durcissent, le noyau fondamental se dissout pour se reconstituer sous la forme de noyau fondamental des cellules filles. Dès ce moment, l'exine présente de petites saillies arrondies qui, par la suite, acquièrent la forme de trabécules de manière à constituer le reticulum que l'on observe sur la cellule pollinique complètement développée. Cette époque coïncide avec celle à laquelle les cellules mères commencent à se rompre. Alors les cellules polliniques, désormais autonomes, s'accroissent et remplissent la loge de l'anthère. Mais, pendant la croissance, leur paroi s'infléchit de manière à former un pli longitudinal en dedans, pli qui comprend les deux membranes, l'intine et l'exine, qui y restent plus fines. Ainsi, l'exine, dans la partie repliée en dedans, manque du reticulum à sa surface et peut se rompre plus facilement sous l'action de l'eau ou de l'humeur stigmatique. L'intine est lisse et plus épaisse que l'exine.

La fovilla se forme avec le noyau et il m'a paru qu'elle résulte d'une ségrégation qui s'opère dans celui-ci. Dans tous les cas, elle se présente comme composée toujours d'une substance amorphe demi-fluide, et de nombreux corpuscules protoplasmiques figurés, parmi lesquels se voient des vacuoles et des gouttelettes d'apparence huileuse. Les unes se déplacent par la pression, les autres demeurent fixes parce qu'elles

sont creusées dans la masse granuleuse sous les formes indiquées. Les unes et les autres se rassemblent vers les parois ; néanmoins, le cas n'est pas rare où elles manquent tout à fait. Je n'ai pas reconnu de granules amylacées dans la fovilla ; celle-ci me paraît entièrement formée d'une matière albuminoïde amorphe et granuleuse.

Outre le noyau ordinaire, il s'en forme en même temps un autre qui, à mesure que la cellule pollinique s'accroît, grossit et prend l'aspect d'une vésicule enveloppée d'une troisième membrane, mais ne s'attache cependant jamais à la face interne de l'intine. Il se maintient dans la fovilla, où il revêt les caractères de l'organe vésiculaire, avec la forme que j'ai décrite. Son noyau est aussi vésiculeux et occupe ordinairement le centre de l'organe en question. Auprès de cet organe, on peut en voir un autre, le noyau ordinaire, plein ou vésiculeux, et qui reste stationnaire tant que dure la cellule pollinique. Ce fait démontre que l'organe vésiculaire tire son origine d'un noyau particulier et non de celui qui est considéré comme un élément de la cellule végétale en général.

Je vais indiquer maintenant comment se comporte l'organe vésiculaire sous l'action de certains agents chimiques et de l'humeur stigmatique.

Le Pollen de l'*Iris tuberosa,* mis au contact de l'eau, se gonfle immédiatement. Le pli longitudinal se distend, et la cellule passe de la forme elliptique à la forme sphérique. Par le gonflement, l'exine se rompt du côté du pli, et l'intine est mise à découvert. L'acide sulfurique dilué produit des effets différents : il contracte les parois de la cellule tout entière ainsi que la masse fovillaire et met en évidence sur l'exine l'existence d'un principe résineux qu'il colore en jaune et que le chlorure de calcium colore en un beau vert pistache. — Rien de particulier à noter quant à l'organe vésiculaire.

La solution de potasse gonfle toute la cellule pollinique et en dédouble la paroi, facilitant ainsi la séparation de l'exine ; celle-ci, au bout de quelques heures, se colore en rose fleur de pèche.

La solution de sucre éclaircit la cellule pollinique, la rend transparente et fait voir l'organe vésiculaire, même quand il n'était pas visible auparavant. Un effet analogue est produit par l'eau acidulée d'acide chlorhydrique. L'ammoniaque diluée colore en jaune pâle l'organe vésiculaire seul ; c'est un moyen propre à faire découvrir sa présence dans le cas où la forte réfringence de la fovilla qui l'entoure en masque l'existence.

L'acide osmique en solution à 5 0|0 coagule tout le contenu de la cellule pollinique, durcit l'intine sans altérer sa transparence et colore en brun sa partie granuleuse. Ces effets peuvent être plus ou moins

sensibles suivant que l'action du réactif employé est plus ou moins forte. Ils contribuent à confirmer l'idée que la fovilla, ainsi que la substance comprise dans l'organe vésiculaire, sont de nature azotée.

Le violet d'aniline, solution alcoolique diluée, après quelques heures d'action, rompt l'exine, contracte l'intine, colore la fovilla et l'organe vésiculaire en violet. Dans cette expérience, j'ai remarqué que la coloration est toujours plus intense sur l'organe vésiculaire que sur la fovilla qui l'entoure. Ce mode d'action concorde avec celui de l'acide osmique et confirme encore l'idée qu'entre la fovilla et le contenu de l'organe vésiculaire, il n'y a pas de différence de substance, mais seulement de forme.

Des faits observés à propos de l'origine, de la structure et des propriétés chimiques du pollen de l'*Iris tuberosa*, il résulte clairement que l'organe vésiculaire tire son origine d'un noyau particulier, et non du noyau ordinaire de cellule avec lequel il se trouve souvent, et que jusqu'à ce qu'il atteigne son complet développement, il conserve l'apparence d'une troisième membrane cellulaire.

Il n'est pas inutile maintenant de dire comment cet organe se compose quand la cellule pollinique germe dans le champ du microscope par culture artificielle ou sur les papilles du stigmate par l'effet de l'humeur qui s'y produit.

Le pollen de l'*Iris tuberosa* plongé dans une grosse goutte d'eau, puis porté dans une atmosphère un peu plus humide et chaude que l'air ambiant, au bout de quelques heures, germe, c'est-à-dire émet le boyau pollinique. Cet organe, ordinairement simple, est souvent ramifié, dans cette espèce, et, qui plus est, se développe par les deux extrémités. Sa formation est l'effet d'une remarquable puissance végétative que l'intine acquiert par l'action de l'eau. Cette intine, avant de s'allonger en boyau, devient plus épaisse et plus grande. Cependant, son épaississement n'est pas uniforme dans toute son étendue, et la partie qui a été repliée en dedans, reste toujours plus fine. J'ai noté aussi ce fait sur le pollen des *Iris florentina*, *Iris fimbriata* et autres espèces. La fovilla suit le boyau pollinique, et, dans ce mouvement, la partie granuleuse se raréfie, tandis que la partie amorphe s'arrête ça et là et forme des bulles. Mais l'organe vésiculaire ne quitte pas sa position originaire, où, par la même action de l'eau, il se gonfle, devient sphérique et bientôt se dissout comme quand il est extrait de la cellule pollinique. Dans tous les cas, le dernier élément qui se dissout est le noyau vésiculaire. Des effets semblables se produisent quand on fait germer le pollen dans l'eau sucrée ou dans la glycérine diluée, et, ainsi que je l'ai vu, quand la germination se fait naturellement dans les papilles du stigmate, par l'effet de l'humeur stigmatique. La germination naturelle et la germination artificielle exercent sur l'organe vésiculaire une action identique.

Dans l'*Himanthophyllum miniatum*, le pollen est presque réniforme, et l'organe vésiculaire est relativement grand. Celui-ci, à l'époque de son complet développement, a la forme d'un *Pleurosigma* avec des extrémités pointues, quelquefois arrondies. Dans le *Convallaria maialis*, cet organe est ordinairement excentrique, de forme variable, naviculaire ou semilunaire. Il est simplement elliptique dans le *Muscari botryoïdes* Mill. et le *Scilla campanulata* Ait. Dans cette dernière espèce, les cellules polliniques sont de deux sortes : petites et opaques à cause du fort pouvoir réfringent de la fovilla ; grandes et transparentes avec un organe vésiculaire visible, tandis qu'on ne le trouve pas dans les autres. Celui du *Clivia nobilis* est fusiforme avec les extrémités acuminées et un noyau relativement gros, qui paraît comme un bourrelet calleux. Il est fusiforme et recourbé dans l'*Albuca major* L. ainsi que dans le *Narcissus Jonquilla* L. Dans cette espèce, quand il sort de la cellule, il entraîne avec lui un petit nuage de fovilla dont il reste entouré pendant un certain temps et qui le préserve de l'action dissolvante de l'eau. Aussi, il se dissout lentement et, avant de se dissoudre, il ne prend pas la forme sphérique comme fait celui de l'*Iris tuberosa*. La solution d'acide osmique le durcit et montre que, dans son contenu, la partie granuleuse est rare relativement à la partie amorphe.

*(A suivre)*.

Prof. Gaetano Licopoli,
de Naples.

## NOUVEAUX OBJECTIFS ET OCULAIRES DE ZEISS

La maison Carl Zeiss, d'Iéna, vient de produire de nouveaux appareils destinés à faire une grande sensation dans le monde micrographique.

Dans son opuscule : *Die Optischen Hülfsmittel des Mikroskopie* (1), le professeur Abbé démontrait que, avec les ressources dont disposait actuellement le constructeur, il ne fallait plus s'attendre à un progrès important dans la construction des objectifs. On ne pourrait dit il, espérer un grand progrès que si l'on trouvait des verres possédant des qualités que n'ont ni les flints ni les crowns que l'on connaît actuellement ; malheureusement, ajoutait-il (2), il ne faut guère espérer que l'industrie fasse les sacrifices pécuniaires que demanderaient de telles recherches.

Ce que la maison Zeiss ne pouvait obtenir de l'industrie privée

(1) Braunschweig 1878.
(2) Page 36.

elle a voulu le réaliser elle même. Elle a fait construire une verrerie et, aidée par le gouvernement qui lui accorda un subside de vingt-cinq mille marcs, elle se mit courageusement à l'œuvre, appelant à son aide toutes les ressources de la science.

Le succès a couronné ses efforts : une série de verres nouveaux ont été obtenus, et M. le professeur Abbé, après de longues recherches, d'abord infructueuses, a enfin trouvé les formules pour l'emploi pratique de ces verres. Nous avons en ce moment sous les yeux le premier résultat de ces longues et pénibles recherches qui ont donné un objectif et des oculaires nouveaux, que M. le Dr R. Zeiss a eu l'amabilité de nous apporter en personne.

L'objectif, cela va sans dire, est destiné à l'immersion homogène. Son foyer est de 3 millimètres, soit donc 1/8e de pouce.

L'objectif, est à monture fixe ; il n'est pas encore certain qu'il pourra être monté à correction, d'ailleurs la chose n'est pas nécessaire ; il peut servir pour le tube anglais de 25 centimètres, en changeant la lentille supérieure. Le maximum de netteté s'obtient en ajustant le coulant du tube. L'objectif contient cinq verres nouveaux.

Voilà pour les détails de la construction.

Examinons ses qualités optiques.

L'ouverture numérique de l'objectif est de 1. 4. Ce chiffre est inférieur à celui qui a été atteint en Angleterre, où l'on a obtenu 1, 5. Et cependant, l'objectif de Zeiss est bien supérieur à l'objectif anglais, et ce parce que les nouveaux verres ont permis de mieux corriger toutes les aberrations.

L'objectif de Zeiss, sous le rapport optique est admirable. Le champ est parfaitement plan, l'objet placé au bord est vu avec la même netteté que celui qui se trouve au centre. Les images sont d'une admirable pureté, et l'objectif est beaucoup plus résolvant que tous ceux que l'on avait jusqu'ici. Avec le « vertical illuminator » l'*Amphipleura* argenté se résout en perles, non pas sur quelques points, mais sur toute sa surface et avec une pureté telle que les perles peuvent être comptées.

L'objectif donne, avec tous les tests sur lesquels nous l'avons essayé, des résolutions d'une finesse et d'une beauté extrêmes. Nul doute que cet objectif nous montrera, dans beaucoup de diatomées, des détails qui ont échappé jusqu'ici aux observateurs.

Les bactéries montreront probablement aussi des détails de structure encore ignorés et qui permettront peut-être de mieux différencier les espèces.

Les oculaires nouveaux sont au nombre de trois ; deux sont destinés à la vision directe, le troisième, dit à projection, est destiné à la photographie.

Les oculaires pour la vision sont composés de verres nouveaux et combinés d'après de nouvelles formules. Nous ignorons les détails de la construction, car les tubes sont disposés de telle façon qu'on ne puisse les ouvrir, et la surface supérieure de la lentille oculaire seule est visible, la deuxième est en grande partie cachée par deux diaphragmes successifs et notablement écartés.

Le grossissement de ces oculaires est fort considérable; l'un à un foyer de 10 millimètres, l'autre en a un de 15. Malgré l'énorme grossissement, les oculaires donnent beaucoup de lumière et ils ne produisent nullement la fatigue qu'occasionnent les oculaires forts ordinaires. C'est aussi à la combinaison spéciale de ces oculaires qu'est dû, en partie, le champ si plan que donne l'objectif.

Le 3e oculaire, dit à projection, est destiné à la photographie et il remplace avec grand avantage les lentilles concaves employées sous le nom d'amplifieurs.

Cet oculaire — car c'est un véritable oculaire et il en remplit le rôle — se compose d'une lentille inférieure faiblement biconvexe et d'une lentille supérieure plano-concave éloignée de la lentille inférieure et surmontée d'un diaphragme.

La lentille supérieure peut, à l'aide d'un pas de vis très lent, s'écarter de l'inférieure.

Voici comment l'appareil s'emploie: l'objet étant mis au point avec l'oculaire ordinaire, on enlève celui-ci et on le remplace par l'oculaire à projection. Sans rien changer à la mise au point précédente, on meut la lentille supérieure jusqu'à ce que l'image apparaisse sur la glace dépolie avec son maximum de netteté, et on passe ensuite aux opérations photographiques comme de coutume.

L'oculaire à projection détruit le foyer chimique de l'objectif en même temps qu'il donne, avec un objectif à monture fixe tel qu'est le nouvel objectif, le maximum de netteté et de finesse d'image qu'on peut en obtenir.

L'oculaire photographique grossit environ 2 1/2 fois l'image donnée par l'objectif.

Dr H. Van Heurck,
Directeur du Jardin Botanique d'Anvers.

## BIBLIOGRAPHIE

### I

**Les glandes du pied et les pores aquifères chez les Lamellibranches**
par le docteur Th. Barrois (1)

M. Th. Barrois, maître de conférences à la Faculté des Sciences de Lille, s'occupe depuis longtemps déjà de l'anatomie du pied des Lamellibranches et

(1) 1 vol. in 4° de 170 p. et 8 pl. lith. Lille, 1885.

particulièrement de l'étude comparée de l'appareil byssogène. — Le bel ouvrage qu'il publie aujourd'hui a pour but de réunir en faisceau toutes les notes qu'il a fait paraître antérieurement, en les complétant et en y ajoutant des observations nouvelles, de manière à composer un ensemble de recherches dont on puisse tirer des conclusions. Il a ainsi étudié plus de soixante espèces, et cette étude l'a conduit à rechercher la nature des ouvertures que l'on a décrites sous le nom de *pores aquifères*, à la surface du pied des Bivalves, et à s'assurer si l'eau pénètre réellement dans le système circulatoire de l'animal par ces ouvertures, ou bien si celles-ci ne seraient que les orifices d'appareils byssogènes dégradés.

Le travail de M. Th. Barrois se compose donc de deux parties : l'étude des glandes du pied, et celle des pores aquifères ; chacune d'elles est précédée d'un historique complet et, en traitant son double sujet, l'auteur s'est efforcé de « placer la question sur son véritable terrain, c'est à dire sur le terrain des faits et d'écarter, autant que possible, les hypothèses plus ou moins vraisemblables qu'il est toujours facile de hasarder ; » en un mot il s'en est tenu strictement à la méthode expérimentale.

Après avoir décrit l'appareil byssogène en général, M. Th. Barrois s'occupe de ses modifications dans les différentes familles de Lamellibranches, Ostréidées (*Ostrea edulis, Anomia ephippium, Pecten maximus, Lima squammosa, Loscombii, hians*), Aviculidés (*Avicula hirundo, Pinna nobilis, Perna purpurata*), Mytilidés (*Mytilus edulis* et un grand nombre d'autres), Arcadés (*Arca tetragona, barbata*; *Nucula nuclæus, Malletia Norrisii, Pectunculus laticostatus*), Trigoniadés, Unionidés, Chamidés, Tridacnidés, Cardiadés, Lucinidés (*Lucina* divers, *Diplodonta rotundata*, etc.), Cycladidés, Cyprinidés (*Isocardia cor, Cardita sulcata*), Vénéridés, Mactridés, Tellinidés (*Tellina solidula, fabula*, etc.) Solénidés, Myacidés, Anatinidés, Gastrochænidés, Pholadidés.

Ainsi, c'est sur plus de 60 espèces appartenant aux diverses familles des Lamellibranches que M. Th. Barrois a effectué ses recherches et c'est à l'anatomie de l'organe byssogène chez ces espèces que sont consacrées dix superbes planches lithographiées qui accompagnent son ouvrage. Après l'examen de ces nombreux types, l'auteur déduit des considérations générales, pour synthétiser les résultats obtenus et fixer la signification des appareils qu'il a étudiés. Il conclut que le byssus, organe de fixation, est particulier au groupe Lamellibranche, et sécrété par des glandes qui sont les homologues des glandes pédieuses des Gastéropodes : il donne la composition type de l'organe byssogène et indique les diverses dégradations qu'il subit dans les différentes familles Lamellibranches.

La deuxième partie, relative aux *pori aquiferi*, est aussi précédée d'un historique de la question, très complet et très intéressant ; puis, l'auteur examine les canaux intercellulaires et recherche les pores aquifères chez un grand nombre d'espèces, où on les avait trouvés, puis perdus, et où, décidément, ils n'existent pas Comme conclusion : il n'y a pas, chez les Lamellibranches, de canaux intercellulaires, les prétendus pores aquifères sont les orifices des glandes byssogènes, et il n'y a pas de communication directe entre l'extérieur et l'appareil circulatoire : l'eau ne se mêle jamais au sang.

L'ouvrage se termine par un double index bibliographique des plus complets.

Tel est l'important travail que M. Th. Barrois vient de publier ; il ne peut manquer d'intéresser vivement non seulement tous les zoologistes, mais encore les physiologistes, car la communication entre le milieu extérieur et le système circulatoire, le mélange de l'eau avec le sang, chez ces Mollusques sont des

erreurs de physiologie générale fort curieuses, et que nous avons encore entendu soutenir récemment, dans des cours de haut enseignement.

Ajoutons que l'ouvrage de M. Th. Barrois a été magnifiquement exécuté par M. Danel, et constitue un véritable livre de luxe, — ce qui ne gâte rien.

II

**Della minuta fabbrica degli occhi de' Ditteri**

par le professeur G. V. Ciaccio, de Bologne (1).

*Sur la fine structure des yeux des Diptères.* Dans notre *Revue* du mois de décembre 1884 (p. 613) nous avons rendu compte du magnifique atlas de douze planches lithographiées que M G. V. Ciaccio, l'éminent professeur d'anatomie comparée et d'histologie à l'Université de Bologne, venait de publier relativement à la structure intime des yeux des Diptères. Chacune de ces planches était accompagnée d'une légende explicative très complète; aussi, tout en regrettant que l'auteur n'ait pu faire paraître en même temps le volume de texte annoncé, nous nous demandions qu'est-ce qu'il pourrait bien ajouter à des descriptions aussi claires et aussi détaillées de ses préparations. — Eh bien, nous nous trompions, l'auteur avait encore beaucoup de choses à ajouter, et un important volume de texte vient de paraître, et il serait très regrettable que M. Ciaccio s'en fût tenu au recueil de planches et à leur description.

C'est le volume de texte, en effet, que nous venons de recevoir et nous ne pouvons en donner ici qu'une trop courte analyse.

Cet ouvrage du professeur Ciaccio est dédié à Franz Leydig, le fondateur de l'histologie comparée et dont les nombreux travaux sur les yeux des Arthropodes sont bien connus des savants. Il est divisé en trois livres. Dans le premier, composé de 16 chapitres, après des généralités sur la constitution de l'œil des Insectes, les travaux antérieurs et les espèces qu'il a étudiées, l'auteur décrit les procédés qu'il a mis en œuvre pour la préparation et l'examen microscopique des yeux composés des Diptères, divise ces insectes en trois groupes suivant la nature de leurs yeux, puis, après avoir indiqué de quelles parties ces yeux sont constitués, il décrit toutes ces parties: ganglion et nerf optique, rétine, membrane limitante postérieure, couche des fibres du nerf optique, couche des cellules nerveuses, strate fenêtré, membrane limitante antérieure, couche des bâtonnets, pigment ou substance colorée, cornée, enveloppe extérieure, trachées et espaces sanguins péritrachéens, etc.

Le deuxième livre, qui comprend treize chapitres, est consacré à l'étude des particularités anatomiques que présentent les yeux composés de certaines familles de Diptères, les Hippoboscides, les Œstrides, les Syrphides, les Anthomydes, les Muscides, les Empides, les Leptides, les Asilides, les Bombylides, les Tabanides, les Chironomides, les Tipulides et les Pulicides, yeux qui sont représentés, comme nous l'avons indiqué antérieurement, en coupe générale et en détail, dans les grandes planches de l'atlas.

Enfin, le troisième livre se divise en cinq chapitres et traite des yeux simples, qui existent, chez plusieurs familles de Diptères, en même temps que les yeux composés, de la comparaison de ces yeux avec les yeux composés, du parallèle de la rétine des yeux composés des Diptères avec celle des yeux des vertébrés, de la manière dont se forment les yeux des Diptères, et, pour terminer cette importante étude, l'auteur recherche si de la connaissance seule de la structure

(1) Bologne, in 4° de 60 p. avec 12 pl. 1/2 folio 1885. (Texte italien.)

intérieure des yeux de ces insectes on peut inférer la manière dont s'y produit la vision.

L'ouvrage de M. Ciaccio est donc, comme on le voit, un travail des plus importants et des plus complets sur cette question si intéressante et si délicate, l'œil des insectes. Nous n'avons pas besoin d'ajouter qu'il est écrit avec la clarté et en même temps la concision dont nous a toujours fait preuve le savant professeur de Bologne qui a pris pour épigraphe cette phrase: « Je m'en tiens « à ce que j'ai vu de mes propres yeux; en dehors de cela, je ne nie mais je « n'affirme rien ». — Ces mots sont de Redi, un des maîtres en l'art d'écrire, parmi les naturalistes italiens, et M. Ciaccio est de son école.

Nous ne pensons pas pouvoir publier la traduction de ce bel ouvrage dans son entier, parce qu'il nous est impossible de reproduire les planches, mais nous pensons en insérer néanmoins une grande partie, notamment tout ce qui a rapport à la technique et toutes les descriptions qu'il est aisé de suivre sans avoir les figures sous les yeux. Ce sera certainement une bonne fortune pour nos lecteurs.

III

**The Rotifera or Wheel-Animalcules** par M. C. T. Hudson avec l'aide de M. P. H. Gosse (Ire Partie) (1).

Voici encore un fort beau livre. Il y a longtemps que les deux auteurs s'occupent de Rotateurs, et dans notre Revue de décembre 1884, nous donnions déjà la classification que M. C.T. Hudson avait récemment publiée dans le *Journal of the R. Microscopical Society*, de Londres ; et M. Gosse l'avait, à ce que nous croyons, précédé dans l'étude de ces intéressants organismes. Aujourd'hui MM. Hudson et Gosse se réunissent pour publier une histoire de ces curieux animaux qu'on appelle en Angleterre Rotifères ou Animalcules à roue, et qui sont pour nous les Rotateurs.

La première partie de cet ouvrage, qui vient de paraître, comprend quatre chapitres dont le premier, introduction, expose l'organisation générale des Rotateurs, et donne une histoire de la littérature relative à cette classe d'animacules, depuis John Harris qui paraît avoir le premier observé un *Rotifer*, en 1696, et Leeuwenhoek qui a décrit des Limnias en 1705, jusqu'à Pritchard qui a publié en 1861 la fameuse *History of Infusoria*, que connaissent tous les micrographes. Une liste complète de tous les travaux publiés sur les Rotateurs sera insérée à la fin du volume.

Le Chapitre III traîte de la classification des Rotateurs· Voici comment les auteurs divisent ces êtres :

I. *Rhizota* : Rotateurs fixés.
II. *Bdelloïda* : Rotateurs qui nagent et rampent.
III. *Ploïma* : Rotateurs qui nagent avec leur couronne ciliaire.
IV. *Scirtopoda* : Rotateurs qui nagent avec leur couronne ciliaire et sautent à l'aide de membres doués de muscles.

L'ordre des *Rhizotes* ne comprend que deux familles : celles des Floscularíens et des Mélicertiens.

Celui des *Bdelloïdes* n'en contient que deux aussi : celles des philodoniens et des Adinétiens.

(1) 1 vol gr. in-8 de 90 p. et 7 pl. dont 5 en couleur (Texte anglais). Londres, 1886, Longmans, Green et Ce.

L'ordre des *Ploïmes* se divise en deux sous-ordres : S.-o. des Non-cuirassés : familles des Microcodiens, Asplanchniens, Synchétiens, Triarthriens, Hydatiniens, Notommatiens ; — S.-o. des Cuirassés : famille des Rattulidiens, Dinochariens, Salpiniens, Euchlanidiens, Lépadelliens, Coluridiens, Ptérodiniens, Brachioniens.

Enfin l'ordre des Scirtopodes ne comprend que la curieuse famille des Pédalioniens.

Le chapitre IV est consacré aux mœurs et à l'habitat des Rotateurs, mais ce que nous devons surtout signaler, ce sont les cinq belles planches coloriées qui terminent cette livraison. Elles sont consacrées aux espèces suivantes : *Floscularia campanulata*, *F. ambigua*, *F. algicola*, *F. longicauda*, *F. coronetta*, *F. cyclops*, *F. cornuta*, *F. regalis*, *F. ornata*, *F. ambigua minor*, *F. Hoodii*, *F. trilobata*, *F. mira*, *F. mutabilis*, *F. calva*, *F. edentata* ; *Melicerta ringens* ; enfin, la pl. IV représente une excellente étude du plus beau des Rotateurs, le magnifique *Stephanoceros Eichhornii*.

Nous pensons que plusieurs des *Floscularia* décrits dans ces belles planches comme des espèces distinctes ne sont que des variétés d'âge, de développement et d'habitat d'un petit nombre d'espèces, car la variabilité de ces animalcules est très grande et l'on peut s'en assurer facilement en entretenant un même individu pendant six à huit jours et l'examinant fréquemment, surtout si on a pu le recueillir à l'état jeune et au moment où la larve quitte la vie active pour se fixer. Néanmoins, nous devons reconnaître que les sujets représentés par MM. Hudson et Gosse sont admirablement étudiés. Aussi leur ouvrage, qui sera complet en 6 parties, sera certainement une bonne fortune pour les micrographes et particulièrement pour les *amateurs*, si nombreux, qui s'occupent de ces curieux animaux, sur lesquels ils ne pouvaient jusqu'ici trouver que des renseignements épars dans des publications le plus souvent étrangères et qu'il est quelquefois impossible de se procurer. Les voici maintenant pourvus d'un guide complet que nous leur recommandons bien vivement, — et notre recommandation mérite d'autant plus d'être écoutée qu'elle est très désintéressée de notre part : MM. C. T. Hudson et P. H. Gosse, nous coupent, comme on dit, l'herbe sous le pied. Depuis longtemps, en effet, nous travaillons à une monographie des Rotateurs que nous n'avons jamais eu le temps d'achever. — Les auteurs anglais, nous ont devancé ; — ils ont bien fait, nous ne leur en voulons pas et nous souhaitons bon succès à leur bel ouvrage.

## IV

**Atlas der Pflanzenkrankeiten** *welche duch Pilze hervorgerufen werden*, etc., par le Dr O.-E.-R. Zimmermann (partie III et IV) (1).

Nous avons annoncé antérieurement la publication de l'*Atlas*, en microphoto-gravure, dans lequel le Dr O.-E.-R. Zimmermann, le savant cryptogamiste de Chemnitz, représente les maladies des plantes qui sont causées par des Champignons. Nous avons analysé les livraisons déjà parues, 1 et 2 ; il s'agit maintenant des fascicules 3 et 4 qui viennent de paraître.

La livraison 3, composée comme les précédentes, de 2 planches in-folio et d'une feuille de texte, est consacrée au *Puccinia* (*Pucciniopsis*) *grossulariæ*, qui affecte un grand nombre d'espèces du genre *Ribes*, *R. grossulariæ*, *R. niveum*, *R. nigrum*, *R. petræum*, *R. alpinum*, *R. rubrum*, etc. ; au *Puccinia* (*Hemi-*

(1) 2 fasc de 2 pl in-fol. photo-grav. avec 1 f. in-8 texte. Halle, 1886, W. Knapp (texte allemand).

*puccinia) pruni spinosæ* qui s'attaque non seulement au prunellier, mais à beaucoup de pruniers, d'abricotiers et de pêchers ; au *Puccinia* (*Hemipuccinia*) *cerasi*, qui se trouve souvent aussi, avec le précédent, sur le pêcher ; au *Puccinia* (*Hemip.*) *bullata*, qui se trouve, sous différents noms, sur un grand nombre de plantes appartenant aux genres *Apium*, *Æthusa*, *Anethum*, *Peucedanum*, *Libanotis*, *Laserpitium*, *Angelica Petroselinum*, etc., et qu'il est toujours facile d'observer sur le céleri et le persil ; au *Puccinia* (*Hemip.*) *iridis*, et au *Puccinia* (*Hemip.*) *allii* que l'on peut rencontrer sur presque toutes les espèces du genre Ail, particulièrement sur les espèces potagères.

La 4e livraison, formée aussi de 2 planches avec texte, est consacrée aux *Puccinia* (*Hemipuccinia*) *maydis*, qui attaque non seulement le maïs, mais aussi le sorgho ; au *Puccinia* (*Leptopuccinia*) *anemones virginianæ* qu'on trouve aussi sur d'autres Renonculacées, l'*Anem. silvestris*, le *Pulsatilla montana*, etc. ; au *Puccinia* (*Leptop.*) *arenariæ*, qui infeste diverses Caryophyllées, *Dianthus*, *Silene*, *Lychnis*, *Stellaria*, *Spergula*, *Alsine*, etc ; au *Puccinia* (*Leptop.*) *Malvacearum* qu'on rencontre sur les *Malva*, *Althæa*, *Lavatera*, *Avicenia*, *Abutilon*, etc.; au *Puccinia asteris*, particulier aux *Aster*, *Centaurea*, *Doronicum*, etc. ; au *Puccinia* (*Leptop.*) *buxi* ; aux *Puccinia* (*Micropuccinia*) *galanthi*, *P. tulipæ*, *P. ambigua* qui affecte certains *Allium*.

Chacune des planches qui composent cet Atlas comprend 12 photogravures représentent d'abord la vue macroscopique des champignons étudiés, l'aspect de la feuille ou de la tige attaquée, puis les détails organographiques de chacun d'eux d'après les préparations microscopiques de l'auteur.

Le texte qui accompagne ces livraisons donne de plus la description des Champignons à leurs différents états, leur synonymie, les contrées où on les trouve, la saison pendant laquelle ils se développent, etc. L'ouvrage de M. Zimmermann est donc à la fois très savant et très pratique, il s'adresse aussi bien aux botanistes qu'aux horticulteurs, jardiniers, cultivateurs, etc. ; sous tous ces points de vue, nous n'en connaissons pas de meilleur.

V

**La photographie appliquée aux études d'anatomie microscopique**
par M. H. Viallanes (1)

Voici un petit livre de première utilité pour toute les personnes qui font des recherches scientifiques. Ce que tous les micrographes désirent le plus, en effet, c'est de pouvoir reproduire leurs préparations par des figures aussi exactes que possible. Ce n'est pas une chose facile, car, tout bon dessinateur que l'on puisse être, on se trouve souvent embarrassé quand il faut copier fidèlement les détails d'une image microscopique, et il est bien rare qu'en quelque point on n'apporte pas quelque modification, qu'on ne fasse pas quelque *interprétation* quant à la forme, aux rapports, à la disposition des objets que l'on voit, surtout si l'on a quelque idée préconçue. Et il est impossible qu'a un moment donné, dans une série de recherches quelconques, on n'arrive pas à se faire une idée propre et particulière des faits et à vouloir leur trouver une signification en rapport avec la susdite idée.

Puis, le dessein étant fait avec le soin, l'habileté et l'impartialité voulues, il faut le donner au graveur ou au lithographe, qui, malgré tout le talent qu'il peut avoir, copie un dessin qu'il ne comprend que par à peu près et, à son tour, se livre plus ou moins à la fantaisie.

(1) 1 vol. in 18 jésus, 66 p. et 1 pl. photogr. Paris, 1866 Gauthier Villars.

La photographie n'a aucun de ces inconvénients : elle est brutalement fidèle. Malheureusement, tous les naturalistes ne sont pas photographes et beaucoup s'effraient des difficultés, de la délicatesse, de la longueur et du nombre des manipulations qu'exige la reproduction photographique d'une image microscopique.

M. Viallanes, dont le nom est bien connu de toutes les personnes qui s'occupent d'histoire naturelle, a imaginé un petit appareil très simple, comprenant un microscope spécial et une chambre noire, appareil très bien construit par M. Dumaige, et qui permet, après quelques jours d'exercice, à la première personne venue, pas trop maladroite, d'obtenir un cliché d'une préparation donnée. — Dans le petit livre qu'il vient de publier. M. Viallanes décrit cet appareil, indique la manière de l'éclairer, de le disposer et de le faire fonctionner. Puis, sans se perdre dans l'énumération interminable d'une série de manipulations et de procédés, il donne trois ou quatre formules relatives aux moyens les plus simples, les plus pratiques et les plus sûrs pour obtenir de bons clichés négatifs.

Après quoi, il explique, en quelques pages, comment il faut mesurer les temps de pose, quelles sont les difficultés que présentent les préparations colorées et celles qui ne sont pas planes ; enfin, comment se fait le tirage des épreuves positives.

Ainsi, dans ce joli petit livre édité avec beaucoup de soin par M. Gauthier-Villars, M. Viallanes, apprend en soixante-six pages à son lecteur tout ce dont celui-ci a besoin pour obtenir les meilleures épreuves photographiques de ses préparations.

Il faut remercier l'auteur d'avoir ainsi simplifié des opérations dont tout le monde, est, en général, disposé à se faire une sorte d'épouvantail.

En effet, pour instruire les gens, il ne s'agit pas de leur indiquer trente-six manières de faire une chose, il faut leur en enseigner une seule, — pourvu que ce soit la meilleure.

C'est ce qu'a fait M. Viallanes ; il indique un procédé, simplement, brièvement et clairement, — le procédé que, lui, qui est un habile en ce genre de travaux, trouve le meilleur. — C'est donc bien.

Et, comme la valeur d'un service est en raison inverse du prix qu'on y met, comme le petit livre de M. Viallanes ne coûte à peu près rien, — trente sous — on voit qu'il est appelé à rendre un service immense, — et certainement il le rendra.

D[r] J. Pelletan.

# NOTES MÉDICALES

## LES PERLES D'HYPNONE DU D[r] CLERTAN

L'*hypnone* est, parmi les nouveaux médicaments que l'on expérimente de tous côtés depuis quelques mois, l'un de ceux qui sont appelés à rester dans la thérapeutique et même à y rendre les services les plus importants, tandis que la plupart des autres disparaissent tous les jours, soit parce que la mode en a passé, soit parce que les résultats obtenus n'ont pas répondu à ce qu'avaient annoncé leurs inventeurs.

L'hypnone, au contraire, est un médicament des plus sérieux. C'est une acétone : méthyl-phényl-acétone ou acéto-phénone ; son vrai nom d'après M. Friedel qui l'a découverte, serait : *phényl-méthyl-carbonyle*. — On l'a appelée plus simplement *hypnone* ; ce qui indique que c'est un hypnotique, c'est-à-dire qu'elle a la propriété de favoriser ou de procurer le sommeil.

C'est même un des meilleurs hynoptiques connus. Elle n'a pas les incon-

vénients très graves de l'opium et de la morphine, — qui ont, du reste, leurs indications bien précises, — elle ne donne pas ce sommeil abrutissant et lourd, au réveil difficile, avec conjestion, mal de tête, perte d'appétit, nausées, etc.. Elle a, dans beaucoup de cas, de grands avantage sur le chloral, et, d'abord, elle agit à dose bien plus faible, de 20 à 40 centigrammes.

Malheureusement, elle a une odeur d'amandes amères et de foie tellement vive et pénétrante, qu'on ne peut en aucune façon l'employer en sirop, en potion, en élixir. Mais le Dr Clertan a réussi à l'enfermer dans des perles semblables à ses fameuses perles d'éther que tout le monde connaît.

Une demi-heure après qu'on a pris une perle d'hypnone du Dr Clertan (20 centigr.), les yeux se ferment et l'on s'endort, d'un sommeil calme, assez profond mais non lourd, sans agitation, rêvasseries ni cauchemars, sans sueurs ni frissons ; la respiration est régulière, le pouls tranquille. C'est le repos. Le réveil se fait facilement, gaiement, sans pesanteur de tête, sans fatigue ni courbature, sans nausées, — et l'appétit est augmenté.

Ainsi administrée, sous forme de perles du Dr Clertan, l'hypnone est le plus commode, le plus agréable et le meilleur médicament que nous possédions aujourd'hui pour amener le sommeil, — et le sommeil le plus semblable au sommeil naturel.

Le gérant : Jules PELLETAN Fils.

Dixième année. N° 3 Mars 1886.

# JOURNAL

DE

# MICROGRAPHIE

SOMMAIRE :



## REVUE.

Nous avons reçu, depuis quinze jours, bien des lettres venant de nos lecteurs de la France et de l'étranger, et toutes nous demandent de protester dans ce journal contre ce qui se passe depuis que M. Pasteur a tiré son pétard du 1er mars à l'Académie des sciences. Le pays tout entier est dans l'affollement ; c'est à qui jettera son argent à la tête de l'heureux guérisseur de la rage. M. Pasteur est un ange, l'ange de la seringue ; on le représente avec des ailes au derrière, il va passer dieu..., et, en attendant, il tend son chapeau au public qui le remplit de billets de mille.

Il est vrai, c'est ridicule, c'est grotesque, — c'est même lamentable, — mais qu'est-ce que nos amis veulent que nous y fassions ? C'est faire au *Journal de Micrographie* un grand honneur que de croire qu'il pourra, en faisant seulement appel au bon sens, à la vérité scientifique (et il ne peut que cela), arrêter des gens emballés et lutter contre une mode.

Allez donc, vous qui croyez au pouvoir du bon sens, persuader aux

dames d'aujourd'hui, — à nos femmes, à nos filles, à nos sœurs, (comme dit M. Prudhomme), que certains d'entre nous se sont habitués à ne pas considérer comme des idiotes, — allez leur persuader qu'il est ridicule, inepte, et surtout fort laid, de se poser de petits matelas de crin, d'étoupe, voire même des édifices en fil de fer, sur cette région, — particulière, — que les anatomistes, on ne sait pas trop pourquoi, appellent « sacrée ! » Dites-leur que non seulement c'est bête, mais que c'est affreux, que cela les déforme, les fait ressembler à une poule qui retrousse sa queue pour pondre.... une crotte, — toutes, fussent-elles pétries d'intelligence et d'esprit, — à moins d'être bien, bien laides, ou très, très vieilles, à moins d'être de ces mâles femelles qui vendent dans les rues l'*En Avant* (1), journal de l'Armée du Salut, — et encore ! — toutes refuseront avec entrain de quitter leur.... *tournure !* — « C'est la mode ! »

On ne lutte pas contre la mode. Or, en ce moment, la mode est à l'Institut Pasteur. C'est irrésistible ! Personne n'empêchera les populations françaises d'octroyer au divin Pasteur les millions qu'il demande, — avec 50,000 de frais de bureau — afin d'édifier son établissement international, — interplanétaire, dit un de nos confrères de Belgique — pour la vaccination antirabique de tous les poltrons de cet univers. C'est la mode ! — Tous les journaux de la haute gomme, toutes les feuilles scientifiques qui tiennent à « quelqu'un » ou à « quelque chose », ont embouché leur grande trompette et entonné l'Hosannah des siècles vaccinés. Et ceux qui clament le plus fort sont ceux qui comprennent le moins.

Qui diable résisterait à cela, dans cette France surtout, où l'on a toujours besoin d'adorer quelqu'un : une grande tragédienne, un ministre menteur, un banquier richissime, une cocotte bécarre, un histrion grimacier ou bien un savant immense, — dans cette belle France, l'asile de la routine, le pays de la mode et la patrie de l'emballement.

Ce sont là de ces choses qui ne se raisonnent pas et auxquelles il n'est pas possible de résister ; c'est comme la panique des bœufs dans un champ de foire.

D'ailleurs, en ce qui concerne l'Institut Pasteur, la chose est bien simple. Voici comment nous la comprenons.

La première affaire, celle de la guérison de la maladie des vers à soie, bien soutenue par M. J.-B. Dumas qui fut le patron de M. Pasteur, avait commencé à poser le futur pensionnaire de la République en sauveur de la France. Mais cela ne pouvait durer longtemps, l'évolution

(1) Dix centimes, deux sous.

du «précieux insecte» dure quelques semaines, son élevage se fait dans un centre restreint, de sorte que les gens du métier, — qui en savaient sur le ver à soie infiniment plus que M. Pasteur, chimiste et inventeur des acides tartriques droit et gauche, — s'aperçurent bientôt que la fameuse méthode ne donnait que des résultats décevants.

La seconde affaire, la guérison de la maladie des vins et des bières, ne fut guère fructueuse. Les habiles viticulteurs du Midi et de la Bourgogne surent tout de suite à quoi s'en tenir sur ces procédés de laboratoire et ne songèrent jamais sérieusement à appliquer le *chauffage* aux crûs délicats qui font leur gloire et leur fortune.

C'est alors que M. Pasteur se lança dans l'étude des fermentations à propos desquelles il posa, carrément et comme parole d'Evangile, une série de dogmes qui trouvèrent tant de contradicteurs, notamment le grand Claude Bernard et, après lui, M. Berthelot. Mais celui-ci est un piocheur et non un discoureur d'Académie, et il eut le tort de ne pas faire un peu violence à sa nature pour combattre ouvertement les idées de son contradicteur, avec l'autorité certaine et légitime qu'il tient de ses œuvres. Il se borna à déposer des *notes* sur le bureau de l'Académie et à..... s'en aller, — comme un clerc d'huissier qui dépose un *exploit* sur la table d'un portier et s'esquive.

Néanmoins, au cours de ses recherches sur les ferments et les microbes, M. Pasteur fit un grand nombre d'élèves qui le suivirent dans cette voie, — avec raison, car elle était fructueuse — de toutes les façons.

Mais il fallait une grosse affaire. Ce fut celle du charbon. Celle-ci fut montée « sur une grande échelle» et tout à fait commercialement. Une usine fut établie, rue Vauquelin, où se vendirent au public le vaccin pour les moutons et les seringues pour les vaccinateurs. Cela rapporta d'énormes bénéfices, sans compter les honneurs, la popularité, les allocations et les pensions reversibles, etc.

Malheureusement, dans ce monde toutes choses ont une fin, les unes parcequ'elles ont trop servi, les autres parcequ'elles n'ont servi à rien. Pour l'une ou l'autre de ces raisons, la vaccination contre le charbon n'allait plus guère, quand vint le choléra.

Tout le monde alors cria à M. Pasteur : « Voici le moment de vous montrer ! » — Il se cacha. On sait comment.

Jamais, qu'il guérisse demain la rage ou qu'il ne la guérisse pas, M. Pasteur ne lavera sa mémoire de la tache qu'il lui a imprimé lui-même en fuyant, au risque de l'abandonner aux étrangers, un poste d'honneur qui lui appartenait, où tant d'autres ont couru, et en envoyant au danger ses élèves, dont un y devait mourir.

On cria beaucoup alors dans le public ; les « petits journaux » firent

des caricatures, on commença à *blaguer* le grand savant ; — et ça, c'est mortel. Il fallait donc frapper un grand coup, sous peine de trouver les ministres moins faciles et le budget récalcitrant. M. Pasteur choisit la rage.

Il est, en effet, moins désagréable, pour un homme qui n'est pas brave, d'affronter un chien enragé enfermé dans une cage, que de braver le choléra dans une ville infestée. Il est vrai que, d'autre part, on peut passer tout une vie sans rencontrer jamais un chien enragé, tandis que les épidémies se reproduisent trop souvent et durent de longs mois. Il est encore vrai que la rage tue une vingtaine de personnes dans une année, tandis que le choléra enlève des milliers d'hommes en quelques semaines.

Malgré cela, ou plutôt à cause de cela, M. Pasteur préféra s'attaquer à la rage. On connait cette histoire : les allocations, les châteaux, les centaines de mille francs, — toutes choses agréables à recevoir ; — puis, la communication du 6 octobre, exposant, au moment opportun, la méthode de traitement par les moelles de lapin, et suivie d'un débordement effréné de réclame. Malheureusement, le budget en désarroi ne paraissait pas pouvoir être attaqué en ce moment, même en faveur de M. Pasteur et malgré les menées, démarches, intrigues de tous les personnages de ce monde officiel dans lequel le savant guérisseur gravite depuis trente ans, et qui permet d'arriver à tout, grâce à la formule : « faites-moi donner ceci, je vous ferai nommer cela. » Il fallait trouver autre chose.

On pensa à renouveler l'affaire de la rue Vauquelin qui avait été si bonne, et l'on fit lancer par les compères quelques ballons d'essai. Il s'agissait d'un établissement modèle pour la vaccination antirabique, et l'on pensait à en faire faire les frais par l'État. — La chose n'alla pas toute seule, malgré certains enthousiastes qui soutiennent encore aujourd'hui qu'il était du devoir du gouvernement de « prendre cette initiative, » alors qu'il est du devoir du gouvernement de se mêler aussi peu que possible, — pas du tout, ça serait l'idéal, — des affaires des particuliers.

Alors on parla de loterie. Les loteries, ça rapporte, mais c'est long et ça coûte cher : il faut une administration, des employés, des secrétaires et des directeurs qui s'attribuent des appointements d'ambassadeurs et éternisent les choses pour faire durer leur traitement.

Et puis, la loterie, ça faisait rire des gens : Pasteur en loterie !!! C'était pendant le carnaval ; il y en avait qui criaient à la chienlit ! — M. Pasteur prit cela pour lui.

Une idée géniale lui vint alors à l'esprit : l'*Institut Pasteur* élevé par SOUSCRIPTION NATIONALE. — Deux millions et des fournitures !

Cela fut bientôt fait. Un nouveau boniment fut lu à l'Académie des Sciences ; M. de Freycinet, compère, se chargea d'attacher le grelot. Devant l'adhésion du président du Conseil, sûrs de ne pas faire fausse route, les amis et confrères se hâtèrent d'emboîter le pas ; une commission mirifique fut nommée, dans laquelle se coudoient MM. l'amiral Jurien de la Gravière, le mathématicien Bertrand, le ministre Freycinet, l'homme de lettres Camille Doucet, l'historien Wallon, le philosophe Jules Simon, l'artiste Delaborde, le financier Christophle, le millionnaire amateur Rotschild, le médecin millionnaire Grancher..... Nous en passons et des meilleurs.

Et alors, essayez donc de ne pas souscrire, vous qui « tenez à quelqu'un qui tient à quelque chose ! » — C'est à qui se dépêchera le plus et paiera davantage .

Comme tout ce qui est du génie, c'est simple. Étant donnés les jalons plantés par M. Pasteur depuis plusieurs années, cela ne pouvait pas ne pas réussir. Il fallait seulement y penser. L'ange de l'inoculation n'y a pas failli.

On nous a demandé de dire notre avis sur l'Institut Pasteur, et de protester. — Nous ne protestons pas, parce que, nous l'avons dit, ce serait parfaitement inutile. — Quant à notre avis, le voilà. — Et ce qu'il y a de plus fort, c'est qu'on rencontre partout des gens qui pensent de même, — seulement, ils n'osent pas le dire.

*
* *

Maintenant, toute cette agitation est-elle fondée sur quelque chose de sérieux ? — Nous ne le pensons pas. Jamais aucune doctrine n'a été établie sur une base aussi incertaine que celle de la guérison de la rage par les inoculations de moelles de lapin. — Jamais aucun résultat n'a été aussi peu démontré, au point de vue scientifique, que ceux sur lesquels M. Pasteur se fonde pour demander des millions à la nation française. Ce n'est pas au bout de quelques mois qu'on peut tirer de tels résultats de semblables expériences. M. Pasteur a soigné 350 personnes, il en aura traité 500 dans quelques jours, — qu'est-ce que cela prouve ? — Cela prouve-t-il que ces gens-là seraient devenus enragés ? — Cela prouve-t-il que, s'ils doivent le devenir, ils sont guéris?

Nous voyons, au contraire, les choses tout autrement, et la relation lue par M. Pasteur nous paraît prouver seulement ceci : — parmi les 350 personnes mordues par des chiens, chats, etc., et qui n'y auraient pas fait attention il y a quelques années, alors que tant de tapage n'avait pas été fait autour de la question de la rage, — parmi ces 350 personnes

qui sont venues, prises de peur, se faire soigner par M. Pasteur, il n'y en avait (jusqu'à présent), qu'une réellement atteinte de la rage, — et celle-là est morte. Plus tard, on pourra voir s'il n'y en a pas d'autres, mais ce n'est pas probable, à notre avis : une personne enragée sur 350 mordues, c'est déjà une proportion considérable, quand on pense qu'il y a tout au plus une vingtaine de morts par la rage, dans une année, sur toute la surface de la France et sur une population de 38,000,000 d'hommes, alors qu'il y a bien des centaines de gens mordus par des chiens ou des chats, dans une seule journée.

Ainsi, sur 350 mordus, il y a eu un rabique ; — il est mort. Ce résultat ne nous paraît pas assez brillant pour être payé deux millions 500,000 francs, sans compter ce qu'il a déjà coûté. Voilà notre avis.

M. Pasteur affirme que tous les chiens, les chats ou les loups qui ont mordu ses clients étaient enragés. Des vétérinaires l'ont constaté dans beaucoup de cas. Cela ne prouve rien du tout, car nous connaissons bien des vétérinaires..., et des médecins, qui seraient fort embarrassés pour affirmer que l'animal qu'on leur apporte mort, qui vient d'être pourchassé, frappé, tué, après qu'il a couru, qu'il s'est défendu avec la furie du désespoir, est enragé ou ne l'est pas. Le vétérinaire conclut presque toujours, par mesure de prudence, à la rage, en quoi il n'a pas tort, car cela engage à prendre, en tous cas, les précautions nécessaires. Et puis, s'il concluait à la « non-rage » et qu'un an après, la personne mordue vînt à mourir enragée, l'expert serait perdu de réputation et pourrait encourir une responsabilité grave. — Et cela pourrait bien arriver, car il n'a guère comme symptôme facile à constater que la présence des corps étrangers dans l'estomac, ce qui est un symptôme absolument trompeur : tous les chiens libres, qui vont volontiers chercher leurs morceaux préférés le long des murs et dans les tas d'ordures, peuvent, à un moment donné, avoir des corps étrangers dans l'estomac sans être le moins du monde enragés.

Il est absolument certain que ce nombre, complètement disproportionné, de gens qui se croient mordus par des bêtes enragées ne vient que de la peur et de la réclame faite autour du traitement pastorien de la rage. Actuellement, quiconque a été mordu par une puce un peu forte, court trouver M. Pasteur, et un article paraît dans les journaux.

Tout cela n'est pas sérieux. Nous le répétons, la vérité, la voici : le mémoire de M. Pasteur prouve que sur 350 personnes inoculées, une avait été mordue par un chien enragé : elle a succombé.

M. Pasteur dit que Louise Pelletier avait été mordue 37 jours avant, et qu'il s'était écoulé trop de temps depuis lors pour que le traitement pût être efficace. Pourquoi donc alors soutient-il qu'un seul établissement de vaccination, — dirigé par lui, — suffira pour les deux continents ?

Pense-t-il que les individus mordus sur tous les points du globe ne mettront jamais plus de 37 jours pour venir se faire canuler par lui ?

En somme, si tout ce que nous disons ne prouve pas d'une manière péremptoire que M. Pasteur ne guérit pas la rage, tout ce qu'il dit prouve encore moins qu'il la guérisse. Il y a un doute, un doute immense, pour tous les gens sensés, pour peu qu'ils connaissent un peu la question dont il s'agit ; (nous ne parlons donc pas de la majeure partie des membres de la Commission, panachée de sénateurs, de députés, d'académiciens et de fonctionnaires qui s'est mise à la tête du mouvement). Les sauveurs de l'humanité ont été déjà bien nombreux, et l'humanité n'a été sauvée de rien du tout, ni de la variole, ni de la syphilis, ni du choléra, ni de la fièvre jaune, ni de la peste. Nous pensons qu'elle n'est pas encore sauvée de la rage. C'est ce que nous verrons dans quelques années, car ce n'est qu'après des années qu'on pourra juger, avec de certaines probabilités, si la moelle de lapin guérit la rage et si M. Pasteur doit passer au rang de rédempteur.

Actuellement, il y a doute. Et la sagesse des nations, qui a un proverbe pour chaque situation, ne dit pas : « dans le doute, souscris » ; elle dit : « abstiens-toi ». Nous pensons donc que le président du Conseil des ministres, les directeurs des grands établissements de crédit national, les hauts fonctionnaires de l'Etat, les sénateurs, les députés et les académiciens qui ont pris la souscription sous leur patronage, engageant ainsi, — compromettant, pourrait-on dire, — qui l'Etat, qui la Banque de France, qui le Crédit Foncier, etc., lesquels n'ont rien à voir dans ces questions, — nous pensons que ces fonctionnaires et ministres auraient bien fait de s'abstenir. — Nous pensons encore que les dix mille, vingt mille, quarante mille francs, que certains des établissements susdits ont envoyés à la souscription Pasteur, que les deux ou trois millions qu'on va ainsi drainer dans l'épargne des populations auraient pu trouver, dans les circonstances actuelles, un emploi meilleur, plus immédiatement et plus certainement utile, et, dans tous les cas, beaucoup mieux justifié. On n'aurait peut-être pas sauvé l'humanité, mais on aurait pu, ce qui est plus sûr, venir en aide à bien des malheureux.

*
* *

Pendant ce temps, M. Peter continuait, à l'Académie de médecine, la vigoureuse charge contre la doctrine parasitaire qu'il a commencée dans son cours (dont nous avons publié la première leçon). — Nous ne pouvons revenir ici sur ce discours, ce serait répéter pour la centième fois ce que nous disons depuis bien des années. — Comme nous, M. Peter songe aux *microzymas* ; comme nous, il s'adresse aux

ptomaïnes, leucomaïnes et autres poisons animaux pour expliquer la genèse de diverses maladies que les microbiatres expliquent par les bacilles, microcoques, bactéries, etc. M. A. Gauthier, qui a quelques justes raisons pour admettre le rôle des alcaloïdes animaux dans les phénomènes pathologiques, n'a cependant pas accepté pour ces substances toutes ces responsabilités. Par exemple, il ne pense pas que les maladies infectieuses et contagieuses puissent s'expliquer autrement que par un germe venu du dehors. Et la discussion s'est prolongée pendant plusieurs séances, les uns disant oui, les autres non, certains oui et non ; et, enfin, M. Colin (d'Alfort), ni oui, ni non, car il ne veut pas plus de parasites que de ptomaïnes, ni de microzymas.

Tout cela est stérile. Ce sont des mots, des mots, des mots.

Toutefois, dans la discussion, quelqu'un a invoqué « les immenses services pratiques que la doctrine parasitaire a déjà rendus. » Ceci est, comme on dit, un comble. L'orateur avait en vue les services rendus à la chirurgie par la méthode antiseptique dite Listérienne. Or, quand on inventa, — et ce ne fut pas Lister, — d'appliquer l'acide phénique aux pansements, il n'était pas question de microbes. Dans ces temps d'ignorance, on expliquait les putréfactions sans faire intervenir les microbes, et les pansements à l'acide phénique étaient considérés simplement comme *antiseptiques* et non comme *microbicides* (ce qui n'est pas la même chose), et cela suffisait.

Si donc la méthode dite Listérienne a rendu de grands services pratiques, — ce que nous reconnaissons parfaitement, — ce n'est pas à la doctrine parasitaire, inconnue alors, qu'on le doit, mais à la connaissance qu'on avait de la propriété qu'à l'acide phénique d'empêcher ou d'arrêter les putréfactions, c'est-à-dire d'être un corps antiseptique.

En dehors de cela, tout le monde le sait, la doctrine microbienne, telle qu'on la comprend aujourd'hui, — au point de vue pratique, — n'a encore servi à rien du tout, et pour une doctrine si bien posée, si prônée, qui a fait tant d'adeptes, voire de fanatiques, ce n'est vraiment pas assez.

D^r J. PELLETAN.

P.-S. — Chacune de nos Revues sera-t-elle donc doublée d'un bulletin nécrologique ? — C'est aujourd'hui du D^r Bochefontaine que nous avons à annoncer la mort. Tout le monde connaît les courageuses expériences qu'il fit en 1884, — sur lui-même, — pour prouver la non-contagiosité des produits cholériques contenant le bacille-virgule. Il s'inocula ces dangereux liquides sous la peau du bras et les ingéra par

la voie stomacale. Il était, comme on le voit, sûr de lui-même et avait le courage de ses opinions.

M. Bochefontaine était chef du laboratoire de la clinique médicale de l'Hôtel-Dieu et du laboratoire de médecine expérimentale de la Faculté. Il fut le collaborateur de MM. Vulpian et G. Sée ; physiologiste distingué, il a publié un grand nombre de travaux qui ont été pour la plupart insérés dans les *Bulletins de la Société de Biologie.* Il est mort à 48 ans, avant d'avoir achevé ses curieuses recherches sur la destruction du virus rabique par le sang. Nous avons reproduit ce travail, et nous espérions que M. Bochefontaine pourrait le mener à bien. Il était homme, d'ailleurs, s'il fut parvenu à des résultats dont il put être certain, à ne pas hésiter et à en faire l'expérience sur lui-même, donnant ainsi la démonstratiou péremptoire que l'on demande depuis si longtemps et que l'on demandera toujours en vain à M. Pasteur.

Nous regrettons vivement M. Bochefontaine que nous espérions voir arriver un jour à une chaire du Collège de France.

D[r] J. P.

---

# THÉORIE LARVAIRE

## de l'origine des tissus de cellules

(*Suite*) (1)

---

Les contradictions apparentes à la théorie gonoblastique que l'on peut trouver dans l'absence de véritables globules polaires chez les formes citées plus haut et chez d'autres, ne sont pas, comme on le suppose souvent, fatales à cette hypothèse. S'il est vrai que les noyaux se différencient, dans les spermatocystes, les œufs et le corps des Protozoaires, en deux parties que l'on peut appeler proprement masculo et féminonucleus, et si ces parties ont des fonctions sexuelles distinctes, de sorte que l'union des produits du masculonucléus des spermatocystes avec le féminonucléus des œufs est nécessaire pour former le noyau de segmentation ou maritonucleus, la théorie gonostoblastique résiste, sinon elle tombe. Ce que peuvent devenir le féminonucleus, inutile ou superflu, des spermatocystes, et le masculonucleus, également inutile, des œufs, n'est évidemment pas une question vitale pour la doctrine ; et de même, il n'est pas essentiel, comme nous le soutenons, que l'expulsion des globules polaires doive avoir lieu chez les Métazoaires plus tôt que l'exclusion ou

(1) Voir *Journal de Micrographie*, t. X, 1886, pag. 33, 64.

la résorption des parties inutiles du noyau chez les Protozoaires. Dans d'autres publications, nous avons essayé de faire l'évidence relativement à la loi d'héritage antérieur, et nous pensons qu'elle serait applicable à ces phénomènes, si elle a cette large application qu'on réclame pour elle, mais ce n'est pas une nécessité pour la théorie.

Cette loi semble donner une réponse satisfaisante aux objections à la théorie gonoblastique telles qu'elles ont été faites par le Dr Whitman, dans la revue de cette théorie qu'il a donnée dans son Mémoire sur l'embryologie de la Clepsine (1). Cet auteur regarde la nature agamique de l'origine des globules polaires comme contraire à l'hypothèse en question, tandis que, si nous avons droit de faire l'application des lois d'hérédité, l'inverse est vrai ; et puisque les Métazoaires sont les descendants des Protozoaires, les globules tendraient à apparaître plus tôt ou avant l'imprégnation de l'œuf. Nous savons que c'est faire une hypothèse pour en soutenir une autre, mais nous espérons que les critiques justes se rappelleront que la loi d'accélération et de concentration du développement n'est pas une invention sans preuves, et il nous paraît qu'elle se montre plus ou moins dans tous les types du règne animal, excepté chez les Protozoaires que nous n'avons pas encore étudiés en vue de trouver chez eux des exemples de son action.

Le Dr Mark, dans son ouvrage sur la *maturation*, etc., *de l'œuf de la Limax campestris* (2) accorde beaucoup d'attention à la théorie bisexuelle. Il pense aussi que la formation des globules n'est pas du tout connexe avec les phénomènes sexuels, mais appartient au processus de segmentation agamique des cellules, comme l'ont établi Hertwig et d'autres, et dernièrement H. W. Conn, et, par conséquent, diffère radicalement de l'expulsion ou de la résoption de certaines parties du noyau après la fécondation, chez les Protozoaires.

Flemming déclare sans réserve qu'il croit à la nature complètement homologue de toutes les transformations du noyau et de la division des cellules, cellules végétales, animales et œufs (3), tandis que Strasburger (4) admet plus de variabilité dans les transformations des noyaux ; mais il ne décrit que deux modes de division, direct et indirect, qu'il considère comme des processus non radicalement différents, mais corrélatifs, l'un mode pathologique, l'autre appartenant à l'état de santé normale. Ces résultats généraux confirment la position fermement prise par Bütschli sur la nature homologue de ces transformations dans tout

(1) *Quart. Journ. of. Mic. Sc.* N. S., t. XVIII, 1876.
(2) *Bull. Mus. Comp. Zool.*, t. VI, n° 12, p. 2.
(3) *Beitr. z. Kennt. d. Zelle*, etc. *Arch. Mik. Anat.* 1882.
(4) *Ueber Theil. d. Zelle*, *Arc. mik. An.*, id., p. 584.

le règne animal, quoique Flemming considère qu'il faut nier qu'ils aient aucune signification génétique nécessaire.

Que les processus de la division nucléaire puissent être des degrés incomplets dans la formation des cellules, on peut ainsi le supposer, provisoirement ; et la conclusion qu'un résultat purement sexuel, chez les Protozoairés, puisse devenir partiellement ou complètement agamique chez les Métazoaires, nous semble, d'après notre expérience dans d'autres séries de recherches, ainsi que nous l'avons dit plus haut, une conclusion naturelle et même probable. Que les globules polaires puissent être des cellules rejetées chez certaines formes, chez d'autres de simples proéminences poussées sur l'œuf, et qui ne sont pas expulsées mais peut-être résorbées dans le vitellus, chez d'autres encore des parties purement inutiles du noyau, qui sont résorbées, — tout cela, nous paraît montrer des degrés de différenciation dans le même processus de division cellulaire, qui, quelquefois aboutit à la formation de cellules séparées et d'autres fois avorte.

Bütschli a montré que les spermatozoïdes sont probablement les produits d'une division spontanée de cellules. Suivant les recherches si étendues de La Valette St-Georges, la cellule-mère ou spermatocyste est apte à se diviser en deux parties, dont l'une se subdivise éventuellement en spermatozoïdes et l'autre reste dans la cellule. Ce «cystenkern» ou féminonucléus est, dans beaucoup de formes, un résidu de protoplasma sans usage et occupe une position plus ou moins centrale, avec des fonctions absolument passives. Il est certainement très intéressant, à ce sujet, de noter la découverte de Flemming d'après laquelle les spermatozoaires et le noyau des œufs consistent en deux substances, l'une facilement colorable par les réactifs, l'autre difficilement : substance chromatique et substance achromatique. Il admet l'existence du spermonucléus et son union (*mariage*) avec le féminonucleus, chez les Échinodermes ; il décrit la perte de la queue qui est formée de protoplasma achromatique, mais il considère le féminonucléus de l'œuf comme ayant une constitution analogue, c'est-à-dire qu'il est formé de protoplasma chromatique comme le spermonucléus. Si cela était hors de doute, la théorie gonoblastique subirait un sérieux échec. Les figures de Flemming, toutefois, montrent une différence morphologique marquée entre le spermonucléus et le féminonucléus de l'œuf (1), ce qui conduit à douter de la véritable importance de ces substances chromatique et achromatique, ou bien à se demander si elles sont la preuve de différences ou de similitudes dans l'ordre morphologique ou dans l'ordre physiologique. Les recherches de Frommann (2) ont montré que

(1) *Arch. f. Mick. Anat,* 1882.

(2) *Struck. Lebenser. u. Reakt. Thiers. u. Pflanz. Zellen,* Iéna, *Zeits.*, t. XVII, n. f. Bp et publication séparée, Iéna, 1884.

la cellule passe par une série de métamorphoses et a une existence (*life history*) pendant laquelle le noyau se forme par différenciation d'une masse ou couche primitive d'abord sans structure et homogène et est entouré par des granulations et une couche de protoplasma qu'il appelle hyaloplasma. Les recherches de Frommann ne viennent pas à l'appui de la découverte de Flemming, et le Dr Arnold Brass (1), après des études faites sur des cellules vivantes, comme les travaux de Frommann, d'ailleurs, déclare que la substance chromatique est une réserve de matière alimentaire, qui diminue beaucoup quand les cellules sont affamées. Cette substance n'est donc pas, d'après Brass, une matière vivante absolument essentielle ni même nécessaire, tandis que le plasma achromatique est regardé comme la matière vivante nécessaire de la cellule.

Polaejeff (2) fait dériver complètement les spermatozoaires de la division du nucleus et n'admet pas la présence d'un résidu protoplasmique dans le spermatocyste des Porifères. La remarque de Polaejeff semble très claire et très nette, mais il y a là un vaste champ pour l'erreur, et ses observations méritent confirmation, car elles sont en opposition avec les résultats généraux obtenus par La Valette St-Georges et autres auteurs. Certainement, un cyste mûr avec des spermatozoaires complètement formés, que nous avons observé, contenait deux corps arrondis, apparemment des masses de protophasma, et plusieurs fois plus grosses que les spermatozoaires complètement formés et actifs qui garnissaient le cyste. Les deux corps celluliformes se trouvaient sur un côté dans la partie inférieure du cyste, qui était entourée d'une enveloppe spéciale ayant une ouverture ronde, au sommet, semblable au micropyle sur le chorion d'un œuf. Ce corps ne pouvait pas avoir été un sac ampullaire, puisqu'il était gros comme une forme larvaire prise dans la même colonie ; et le mouvement serpentant des spermatozoaires, les têtes tournées contre l'enveloppe, et formant une couche serrée de granules arrondis, ne permettait pas de supposer que ce fût des parasites. Je l'ai trouvé sur un autre spécimen, chez le *Chalinula limbata*, à Eastport.

Le Dr Eimer (3), dans son article sur le développement des spermatozoïdes chez les Éponges, établit que les résultats de ses recherches confirment l'opinion que ceux-ci proviennent du noyau, « und zwar scheint der Kopf aus dem Kern sich zu bilden, wæhrend der Faden aus dem Protoplasma der Zelle entsteht ». La figure donnée par Schultze du spermatocyste de l'*Halisarca lobularis* indique clairement les cellules

(1) *Zool. Anz.* Déc. 1883, p. 681.
(2) *Sitz d. KK. Akad*, Vienne T. LXXXVI, 1882.
(3) *Arch. Mikr. Anat.* 1872 T. VIII p. 290.

du chorion ou cyste.(1) Dans l'*Aplysilla sulfurea* (2), plusieurs spermatocystes à différentes phases sont représentés, et dans des figures séparées, les spermatozoaires (pl. 24. f. 28) montrent des noyaux distincts, l'un sombre et réfringent, l'autre de teinte plus claire, près de la queue. Chez les *Spongelia pallescens* (3), *Hircinia spinulosa* (4) et toutes les espèces ci-dessus mentionnées, on ne trouve aucun vestige de résidu protoplasmique, et cela semble confirmer la conclusion de Polaejeff, qu'il n'y a pas de « Cystenkern » dans le cyste. Toutefois, Schultze n'a pas vu les premières phases ou n'a pas recherché une masse de reliquat, et cela laisse évidemment un côté incomplet. Polaejeff dans *Rep. on Calcarea*, renouvelle ses conclusions et s'efforce de montrer que le spermatocyste, dans les espèces calcaires, a une enveloppe spéciale différente de celle décrite antérieurement par Schultze chez l'*Halisarca.* Il mentionne et figure ce corps chez le *Leucosolenia poterium* (pl. 3, fig. 2) parmi les *Ascones*, chez le *Leucilla uter* (pl. 6, fig. 2 F) et dit qu'il l'a vu et étudié chez le plus grand nombre des espèces de *Sycones.* Polaejeff, dans son premier travail, considère que le noyau primitif, dans la cellule qui donne naissance au spermatocyste, se divise en deux parties, dont l'une devient, par division, le spermatocyste ou « Ursamenzelle », et l'autre se transforme en « Deckzelle ». Ce deckzelle ou cellule couvrante contient plusieurs noyaux, s'étale autour du cyste, et forme l'enveloppe que cet auteur considère comme en résultant. Schultze compare la membrane d'enveloppe, chez l'*Halisarca lobularis*, à celle de l'œuf, et nous avons poussé plus loin encore cette comparaison en y trouvant, chez le *Chalinula*, une ouverture distincte semblable à un micropyle, qui marque probablement son point d'attache premier sur le mésoderme. Polaejeff fait une opposition qui paraît assez forte à la théorie gonoblastique, fondée sur la cellule couvrante. Nous pensons que cela peut être expliqué par une erreur d'optique, due à la manière dont le spécimen a été vu, et que cette cellule n'existe pas réellement. C'est une suggestion que nous faisons, sans méconnaître le caractère certainement supérieur du travail de Polaejeff, premièrement, parce que nous avons un dessin de l'œuf d'un *Suberites* dans lequel le micropyle, vu de côté, a exactement l'aspect de la cellule couvrante dans la figure du spermatocyste de *Leucilla uter* (*Rep. on Chall.* pl. 6, f. 2 F), mais on ne voit aucun granule ; — et ensuite, parce que dans notre observation sur le spermatocyste, nous avons examiné de dessus, directement au fond et dans l'intérieur du spermatocyste sans

(1) *Zeits. w. Zool* t. XXVIII, pl. 3, f. 18.
(2) Ibid. I. XXX. pl. 23, f. 20.
(3) Ibid. T. XXXII. pl. 8, fig. 12.
(4) Ibid. T. XXXIII, pl. 3, fig. 4.

voir aucuns noyaux ni granules. S'il n'y a pas de cellule couvrante, il est probable que les spermatozoïdes sont réellement développés hors du noyau périphérique lui-même, et que le noyau interne ne concourt pas à la formation de leurs corps, quel que soit le rôle de ces noyaux à d'autres égards.

Les autres objections de Polaejeff à la théorie gonoblastique reposent sur plusieurs cas dans lesquels les spermatozoïdes paraissent provenir du protoplasma du cyste et non du noyau. Bergh (1) décrit et figure les spermatozoïdes comme résultant du protoplasma du spermatocyste, indépendamment du noyau. Kleinenberg, cependant, a vu les premières phases de développement du spermatocyste de l'Hydre et les figure dans son travail sur l'Hydre (2). Le noyau de son « hodenzell » se divise en plusieurs noyaux qui deviennent moins visibles et sont remplacés par 1 à 4 corps réfringents, que Kleinenberg ne peut pas établir positivement comme dérivés des premiers noyaux. Puis, le contenu se transforme en une masse transparente avec un noyau, et cette phase est la première décrite par Bergh. Cet observateur décrit et figure les spermatozoïdes se formant dans le plasma clair de ce cyste et sans connexion avec le noyau. Ce noyau est cependant, comme l'a montré Kleinenberg, un produit secondaire de la division du noyau primitif, et il semble très probable que le plasma clair est rempli de noyaux secondaires semblables quoique peut-être invisibles, dont se forment les spermatozoaires. Même, s'ils ont réellement disparu dans le hyaloplasma, ce n'est pas de la matière primitive, mais un produit différencié plus ou moins dû aux masculonucleus et qui donne naissance aux spermatozoaires. Ce qu'Allman établit, que les spermatozaires proviennent du noyau dans les Hydrozoaires est spécifique (3). Il est probable que tous les cas dans lesquels le corps des spermatozoaires apparaît subitement dans un plasma clair peuvent finalement être expliqués au moyen de noyaux transparents. La différence qu'on suppose exister chez divers animaux, quant à la phase où les spermatozoaires sont formés, est difficile à concilier avec la concordance générale qui se manifeste dans la phase première, phase dans laquelle, chez tous les types, se produit la division du noyau primitif.

Les études de Kœlliker sur les œufs des Mammifères, des Oiseaux et des Batraciens montrent qu'une portion seulement du contenu du cyste est employé pour former les têtes des spermatozoaires et que celles-ci ont une origine nucléaire (4). Bloomfield a rappelé la division partielle du contenu du spermatocyste chez plusieurs Vers, Mollusques, Batra-

(1) *Vidensk. Medd. Naturk. Foren.*, Kopenhagen, Aarenc, 1877-78, p. 192, pl. 3.
(2) Leipzig, 1872.
(3) *Monogr. Hydroz.* I, 1871, p. 65.
(4) *Zeits. Wiss. Zool.*, t. VII. 1865, pl. 13.

ciens et chez la souris, mais ne semble pas considérer la division du noyau comme une phase préliminaire et nécessaire (1). Voici ce qu'il dit : « Il paraît probable, d'après mes recherches sur les *Lumbricus*, *Tubifex*, *Hirudo*, *Helix*, *Arion*, *Paludina*, *Rana*, *Salamandra* et *Mus* que le spermatophore primitif donne toujours naissance à un blastophore passif et à des spermatoblastes périphériques, qui plus tard sont seuls convertis directement en spermatozoaires. »

Dr ALPH. HYATT,
Prof. à l'Inst. Techn. de Boston.

*(A suivre).*

## SUR LA FINE STRUCTURE DES YEUX DES DIPTÈRES (2)

Rerum natura nusquam magis quam in minimis tota est.

PLINE, L. II.

Io mi ristringo sempre a quel che ho veduto con gli occhi miei proprii, e fuor di questo non nego mai, e non affirmo che che sia.

REDI.

Mes premières observations sur la fine structure des yeux des Diptères ont été commencées en 1872, quand, en prenant quelques-unes des grosses mouches qui, au commencement du printemps, ont l'habitude de venir voler en bourdonnant dans nos maisons, j'ai eu la curiosité d'examiner leurs yeux au microscope. Cette étude, faite par distraction, m'a amené à étendre mes observations, suivant que l'occasion s'en est présentée, aux yeux d'autres espèces de mouches, des Syrphes, des Éristales, des Tafanes et des Empides. Depuis lors, j'ai cru utile de mettre en ordre tout ce que j'avais observé à ce sujet et de le réunir dans un court mémoire lu par moi, le 20 avril 1876, à l'Académie des Sciences de Bologne, dans les *Actes* de laquelle il a été imprimé. Deux ans plus tard, Berger a publié ses *Recherches sur la structure du cerveau et de la rétine des Arthropodes* (3). Je laisserai de côté ce qu'il a écrit sur le cerveau et je me bornerai ici à rapporter ce qu'il dit des yeux composés.

Selon lui, le ganglion optique se compose de deux parties, l'une directement connexe à l'œil à facettes, l'autre connexe au cerveau, dont, pour mieux dire, elle est une partie intégrante. Puis, la rétine comprend cinq strates qui, en comptant d'avant en arrière, sont :

(1) *Journ. Micr. Sc.*, t. XX, 1880.

(2) Communication à l'Acad. R. des Sciences de Bologne, 8 nov. 1885. — Dr J. P., *trad.*

(3) E. Berger. *Untersuchungen über den Bau des Gehirns und der Retina der Arthropoden* (avec 5 pl.). Travaux de l'Institut zoologique de l'Université de Vienne, publiés par le prof. C. Claus, 1878.

1°, la couche des bâtonnets visuels ; 2°, la couche des faisceaux nerveux ; 3°, la couche nucléaire ; 4°, la couche moléculaire ; 5°, la couche des cellules ganglionnaires. De ces cinq strates, il comprend les trois derniers sous le nom de *partie ganglionnaire de la rétine.* Il en résulte que Berger distingue, dans la rétine des yeux composés des Arthropodes, le même nombre de couches que j'avais, deux ans auparavant, distingué dans la rétine des Diptères, avec cette différence pourtant, que, dans son énumération, non seulement il a laissé de côté un des strates qui existe toujours dans la rétine des Arthropodes, c'est-à-dire la membrane limitante antérieure, et, en échange, en a compté un autre, le strate des faisceaux nerveux, qui manque le plus souvent, mais, de plus, il a désigné ces strates sous des noms qui n'ont rien d'approprié et sont même en contradiction avec leur véritable nature..

Pour démontrer ce que j'avance, il me suffit de signaler le nom de strate nucléaire qu'il a donné à la couche des cellules nerveuses, et celui de cellules ganglionnaires qu'il a donné à la membrane limitante postérieure Et quant au ganglion optique, dans lequel il distingue deux parties, je dis que ces deux parties ne doivent pas être tenues pour parties distinctes d'une seule et même chose, mais comme parties de deux choses différentes. En somme, dans ce travail de Berger, si je ne me trompe, il y a, au moins en ce qui regarde l'œil composé, beaucoup de faux et rien de nouveau.

Puis, en 1879, parut le grand ouvrage de Grenacher intitulé : *Recherches sur l'organe visuel des Arthropodes* (1), dont, deux années auparavant, il avait été publié un compendium particularisé. Et comme, dans cet ouvrage, il parle longuement des yeux simples et des yeux composès des insectes, je crois utile de m'occuper ici de ces parties et d'examiner ce qu'il en pense.

Il faut savoir d'abord que Grenacher distingue les yeux des insectes en *acônes*, *pseudocônes* et *eucônes*. Les yeux acônes sont ceux dans lesquels le cône cristallin, pendant toute la vie de l'insecte, est remplacé par les cellules cristallines ; les pseudocônes, ceux dans lesquels il existe un milieu réfringent particulier qui, morphologiquement, ne peut être comparé ni aux cellules cristallines, ni aux véritables cônes cristallins. Enfin, les yeux eucônes sont ceux qui ont de véritables cônes cristallins. Cette distinction qui, comme on le voit, se fonde sur ce que les cônes cristallins existent ou non dans les yeux, sur leur origine et leur degré de perfectionnement, ne me paraît ni juste ni vraie, En effet, dans les yeux que Grena-

(1) Grenacher. — *Untersuchungen über das Sehorgan der Arthropoden, inbesondere der Spinnen, Insecten, und Crustaceen.* Gœttingue, 1879.

(2) Grenacher. — *Untersuchungen über das Arthropoden-Auge im Auszuge mitgetheilt.* Rostock, 1877.

cher appelle acônes, le cône existe, et il est composé, comme le cône cristallin vrai, de quatre pièces, chacune desquelles, au lieu d'être une partie séparée et cuticularisée d'une cellule, est une cellule véritable. Le nom d'acônes donné à ces yeux par Grenacher est donc tout à fait impropre, puisque le cône existe, bien qu'à l'état embryonnaire. En outre, dans les yeux pseudo-cônes, il n'est pas vrai que, derrière la capsule, il y ait toujours et seulement un fluide transparent ; car souvent il s'y trouve en même temps un vrai petit cylindre cristallin composé tantôt de quatre petits prismes triangulaires oblongs, comme dans les Hippoboscidés, tantôt de quatre filaments arrondis, terminés par une petite boule, comme dans les Muscidés, lesquels, prismes et filaments, on peut, je crois, comparer aux quatre pièces des véritables cônes cristallins, et ne doivent pas être pris, comme le veut Grenacher, pour des effets de coagulation.

En voilà assez sur la distinction dont j'ai parlé ; j'arrive maintenant à la couche des bâtonnets, à laquelle, seules de toutes les parties qui composent les yeux à facettes, Grenacher a consacré ses observations, en lui assignant une importance si exagérée qu'il va au delà de la vérité. D'abord, il dit qu'il regarde le bâtonnet comme produit par les cellules pigmentaires qui l'entourent, chacune desquelles donne naissance, à son dire, à un fil ou une fibre de ce bâtonnet. Ces fils ou fibres tantôt sont distincts et tantôt se réunissent ensemble ; et, dans ce cas, il donne au bâtonnet le nom de *Rhabdoma* à cause des cannelures, qui, ainsi que sur certaines colonnes, se montrent sur sa longueur. Ces cannelures, d'après lui, sont le signe que le *rhabdoma* est formé de la coalescence de ces fibres. Quant aux cellules de pigment, il les distingue ensuite en cellules du premier ordre et en cellules du second ordre. Parmi les premières, il compte les cellules pigmentaires du bâtonnet et du cône cristallin, ou de ce qui en tient la place et l'office, et parmi les secondes, toutes les autres cellules pigmentaires. Telles sont les seules parties de l'œil composé dont Grenacher s'est occupé dans le travail que j'ai indiqué plus haut.

Quant à moi, je dis et j'affirme que bien que l'embryologie moderne paraisse démontrer que le bâtonnet et son pigment tirent leur origine des cellules de ce qu'on appelle l'hypoderme, il n'en résulte pas qu'on doive donner à tous les bâtonnets le diminutif d'un nom que jusqu'ici les anatomistes et les histologistes ont donné au tout et non à une partie seulement de ce tout. Nous laisserons donc de côté le nom de *Retinula*, aussi bien que celui de *Rhabdoma* (ce dernier, en particulier, outre qu'il est tout à fait barbare, est le plus souvent impropre), et nous continuerons à appeler et à désigner sous des noms intelligibles, et déjà universellement adoptés, des organes

connus depuis longtemps, mais dont la nature intrinsèque n'est pas encore bien établie. En effet ce n'est pas en forgeant des noms nouveaux et des hypothèses risquées qu'on avance les sciences naturelles, mais bien en découvrant des faits nouveaux. Et quant à la distinction que fait Grenacher parmi les cellules du pigment, je veux seulement faire remarquer que, parmi ces cellules du second ordre, il en est qui, par leur importance et par leur présence presque constante, devraient être comptées parmi les cellules de premier ordre ; ce sont les cellules de pigment qui forment la zone colorée infra et sub-capsulaire, laquelle j'ai toujours observée non-seulement dans les yeux composés des Diptères, mais aussi dans ceux des autres ordres d'Insectes.

Après l'ouvrage de Grenacher, a paru, en 1885, celui de Carrière (1), sans aucun doute le plus complet qui ait été publié jusque-là sur les organes visuels des animaux. Je dois dire d'abord que l'auteur accepte en tout et pour tout les opinions de Grenacher et les noms créés par lui, sans aucune réserve, et même il est plus disposé que Grenacher lui-même à adopter ce mot nouveau de *Rhabdoma* ; car celui-ci, pour être conséquent avec lui-même, n'appelle pas du nom rhabdoma les bâtonnets dont les parties composantes sont séparées et distinctes, comme sont, par exemple, les bâtonnets des Diptères, mais Carrière le leur applique sans la moindre hésitation. Et j'ajoute que, parmi les Diptères, il n'a examiné les yeux que de deux espèces, le *Tipula hortorum* (?) et le *Musca vomitoria.* Pour les yeux de la première espèce, il ne donne que les figures mêmes de Grenacher, tandis que, pour la seconde, outre une figure de Grenacher, il en donne deux autres qui lui sont propres et dont l'une représente tout l'ensemble de l'œil avec le nerf et le ganglion optiques. De l'explication qui accompagne la figure, comme de la description qu'il fait de l'œil composé de cette espèce de mouche, il ressort clairement qu'il distingue et dénomme autrement que je l'ai fait, les parties dont cet œil est composé. Ainsi, la membrane limitante antérieure de la rétine est pour lui la membrane basale, et il appelle cellules matrices de cette membrane la couche des cellules nerveuses. Dans la couche des fibres du nerf optique il distingue deux parties, l'une placée avant la zone nucléaire supérieure, l'autre après : il appelle la première couche en palissade externe et la seconde couche en palissade interne du ganglion rétinien. Il affirme, contre la verité, que ce strate en palissade est formé de cellules allongées ayant le noyau situé sur l'extrémité en avant. L'ensemble de ces noyaux forme ce que j'appelle la zone nucléaire postérieure. Enfin, le ganglion dont

(1) Dr J. Carrière. — *Die Sehorgane der Thiere vergleichend anatomisch dargestellett.* Munich et Leipzig, 1885.

naît le nerf optique est appelé par lui, par opposition avec celui de la rétine, ganglion optique central. Mais une telle diversité de noms serait de peu d'importance si elle ne démontrait combien l'idée que l'auteur s'est formée des différentes parties qui composent l'œil à facettes est peu conforme à la vérité.

Maintenant, il me reste à dire que les Diptères sur les yeux desquels j'ai fait mes observations ont tous été pris à Bologne, déterminés avec grand soin quant à leur espèce et classées systématiquement par le premier des diptérologistes italiens, M. Rondani. Car, bien que, par des raisons économiques, les planches qui accompagnent mon travail ne comprennent que les yeux de treize familles de Diptères, le nombre de ceux que j'ai examinés n'en est pas moins beaucoup plus grand, comme il résulte du catalogue ci-dessous.

Classe I (*Cœtus* Rnd.) HIPPOBOSCITA Rnd. — Homaloptera, Lch. — Fam. HIPPOBOSCIDÆ. L ch. — *Hippobosca equina* Lin, *H. Canina* Rnd.

Classe II. — MUSCITA, Rnd. — Diptera, Auct, — Fam. ŒSTRIDÆ, Lch. — *Gastrophilus hæmorrhoidalis* L., *G. pecorum.* —

— Fam. SYRPHIDÆ, Lch. — *Volucella bifasciata* Scop, — *Myiathropa florea,* — *Eristalis arbustorum* Fab. — *E. pascuorum* Rnd. — *Eristalomyia tenax,* — *Syrphus baltheatus,* D. G. *S. corollæ, S. ribesii, S. vitripennis* Mgn. — *Lasiophticus pyrastri.* — *Sphærophoria scripta,* — *Paragus coadunatus* Rnd.

— Fam. MUSCIDÆ, Latr. — *Mintho præceps,* — *Theria muscaria,* Mgn. — *Sarcophaga melanura, S. nurus.* — *Somomyia erythrocephala, S. cæsar, S. sericata.* — *Dasiphora pratorum.* — *Graphomyia maculata.* — *Stomoxys calcitrans.*

— Fam. — ANTHROMYDÆ, Rnd. — *Spilogaster clara,* — *Ophira anthrax,* — *Hylemyia præpotens,* — *Homalomyia prostrata* ; — *Scatophaga stercoraria,* — *Megaglossa umbrarum.* — *Chrysomyia demandata.*

— Fam. EMPIDÆ, Lch. *Empis livida.* — Fam. LEPTIDÆ, Ww. — *Thereva plebeja* — Fam. ASILIDÆ. Lch. — *Asilus genualis.* — *Scilopogon impar.* —

Fam. BOMBYCIDÆ Lch. — *Chrysomyia formosa.* — *Myiochrysa speciosa.* —

— Fam. TABANIDÆ, Lch. — *Tabanus autumnalis, T. græcus, T. fulvus, T. quatuornatus, T. sudeticus, T. cordiger, T. ater.* — *Hæmatopota italica.* — *Chrysops marmoratus, C. italicus.*

— Fam. BIBIONIDÆ, Wlk. — *Bibio hortulanus.*

— Fam. CHIRONOMIDÆ, Halid. — *Culex pipiens.*

— Fam. TIPULIDÆ. Latr. — *Tipula hortorum,* — *Pachyrhina crocata, P. pectoralis.*

Classe III. — PULICITA Rnd.

— Fam. PULICIDÆ, Steph. — *Pulex irritans.*

## I

**Des procédés que j'ai appliqués aux yeux des Diptères pour étudier au microscope leur structure interne.**

Il faut, je crois, deux choses pour avoir une connaissance pleine et entière des yeux des Diptères : il faut d'abord connaître le nombre des parties qui les composent, savoir comment elles se succèdent et se relient les unes aux autres ; ensuite, il faut connaître la structure interne de ces parties. D'où il résulte que les manières de traiter ces yeux doivent être et sont, en réalité, diverses.

Pour connaître le nombre des parties, savoir comment elles se succèdent et se relient, il est nécessaire de faire des coupes fines de l'œil entier dans sa longueur, de décolorer le pigment, et de teindre par le carmin, l'hématoxyline, ou une substance dérivée de l'aniline, afin de rendre visibles les noyaux de ces parties, et après avoir éclairci la préparation en enlevant l'excès de matière colorante, de la conserver de manière permanente dans la glycérine ou mieux dans le baume du Canada.

Mais, comme les yeux, à l'état frais, ne peuvent pas fournir des coupes fines et nombreuses, il est nécessaire qu'ils soient préparés de façon à ce qu'on puisse faire les coupes, c'est-à-dire qu'il faut les soumettre au durcissement. Comme liquide durcissant, on peut employer les solutions d'acide chromique, d'abord assez faibles, (1 pour 1000 et 1 pour 500) et graduellement plus concentrées et celles de bichromate d'ammoniaque, de 1 à 2 pour 100, ou encore l'alcool absolu ; mais parmi les liquides durcissants, d'après ma propre expérience, c'est l'alcool absolu qui est le meilleur. Les solutions aqueuses d'acide chromique et de bichromate d'ammoniaque, ne sont bonnes que dans certains cas particuliers, par exemple, quand on veut plonger la pièce dans la solution de gomme.

Mais le durcissement seul de l'œil, avec les uns ou les autres de ces liquides, ne suffit pas pour qu'on puisse en faire des coupes très fines et que les différentes parties constitutives restent dans leur position naturelle, parce que la pièce, simplement durcie, se brise sous l'action du rasoir et se réduit en miettes. Il faut donc insinuer entre les différentes parties de l'œil ainsi durci quelque substance liquide qui, par le froid ou autrement, se solidifie et, en se solidifiant, fasse corps avec ces parties, les maintienne dans la position qu'elles occupent naturellement, et leur permette de résister à la pression du rasoir. Cette substance peut être un mélange d'huile, de cire et de beurre de cacao, ou des solutions de gomme arabique plus ou moins concentrées. Le premier est d'une application plus générale que les secondes, qui ne peuvent être profitables que dans quelques cas spéciaux.

J'en viens maintenant aux particularités du mode de préparation qui m'est propre. Voici en quoi il consiste :

Aussitôt un Diptère pris, il est plongé, vivant et tel qu'il est, dans l'alcool anhydre, dans lequel on le laissera jusqu'au moment de le préparer. A ce moment, on l'enlève de l'alcool et on coupe la tête. Si celle-ci est grosse et l'enveloppe chitineuse très épaisse, on enlève avec un rasoir bien affilé la partie qui correspond à l'occiput, et l'autre partie, qui porte les yeux avec une bonne portion du ganglion supra-œsophagien, est séchée en la frottant doucement sur une feuille de ce papier buvard qu'on appelle papier de riz. Puis, on la prend avec des pinces et, grâce à celles-ci, on la plonge à plusieurs reprises dans le mélange d'huile, de cire et de beurre de cacao liquéfié (1) et on l'y laisse jusqu'à ce qu'il ne sorte plus de bulles d'air de la pièce. Quand celles-ci ont fini de se produire, ce qui est un signe certain que le mélange a pénétré partout et remplit tous les vides, on enlève la pièce et on la plonge dans l'alcool à 36°, où elle reste un jour, puis dans l'alcool absolu. Quand elle y est restée deux ou trois jours, on la retire et, après l'avoir bien séchée, on la place convenablement, suivant les coupes que l'on veut faire, sur un morceau de moelle de sureau, où on la fixe bien en versant par dessus un peu de mélange d'huile préalablement liquéfié ; on laisse celui-ci durcir et se solidifier en refroidissant. Quand cela est fait on remet le tout, ainsi disposé sur le sureau, dans l'alcool à 36°, où on le laisse environ une journée. On commence alors à faire les coupes, légèrement, avec un rasoir bien affilé constamment mouillé d'alcool anhydre ; toutes les coupes sont reçues d'abord dans l'alcool à 36°, puis portées dans une solution très diluée de carmin, où l'on peut les laisser sans inconvénient pendant 24 heures. Après quoi, on reprend les coupes avec une pince, une par une, et on les porte dans un liquide éclaircissant (2), où elles n'ont, d'ordinaire, que peu de temps à rester, et jusqu'à ce que l'excès de coloration soit parti. Du liquide éclaircissant, les coupes sont passées dans l'alcool ordinaire, puis dans l'alcool absolu ; enfin, de celui-ci dans l'essence de girofles chaude, qui possède à la fois la propriété

(1) Les mélanges d'huile, de cire et de beurre de cacao que j'ai l'habitude d'employer sont de deux espèces, différentes seulement par la quantité respective des ingrédients. L'un est composé de 1 p. de cire blanche fine, 1/2 p. de beurre de cacao et 1 p. d'huile d'olives fine ; l'autre de 1 1/2 p. de cire blanche fine, 1/2 p. de beurre de cacao et 1 p. d'huile d'olives fine. Je me sers de la première pendant l'été et de la seconde pendant l'hiver.

(1) Mon liquide éclaircissant est ainsi composé : Eau distillée, 32 gr. ; glycérine pure, 32 gr. ; alcool à 36°, 64 gr. ; acide chlorhydronitrique, 10 gr. — Agiter fortement dans un flacon à émeri et laisser reposer pendant un jour. — Il faut noter que les coupes de l'œil plongées dans ce liquide ne deviennent pas seulement transparentes, pendant que l'excès de coloration s'en va, mais encore quand le pigment n'est pas trop abondant, celui-ci se décolore complètement ou bien diminue notablement.

d'éclaicir la préparation et de dissoudre le mélange dont les coupes étaient pénétrées. Alors celles-ci peuvent être enlevées de l'essence de girofles et montées dans le baume du Canada, rendu fluide et maniable à l'aide de la benzine.

Si l'on ne veut pas employer le carmin pour colorer les coupes, mais l'hématoxyline (1), il faut que les coupes restent dans la solution de cette matière colorante de 15 à 30 minutes ; si la coloration est intense et diffuse, pour la diminuer et la circonscrire aux seuls noyaux des cellules, il n'y a qu'à plonger la préparation, pendant quelques secondes, dans une solution d'acide acétique à 1 ou 2 pour 100.

Mais, quoique par des coupes longitudinales de l'œil, et mieux encore par des coupes transversales, on puisse acquérir une certaine notion de la structure interne des parties qui le composent, toutefois, pour en avoir une connaissance pleine et entière, il est nécessaire encore que l'œil soit dissocié dans ses différentes parties et que celles-ci soient tout à fait isolées. Pour cela, rien ne vaut mieux que la macération des yeux frais ou laissés pendant un temps très court dans l'alcool à 24 ou 36°. Après les avoir coupés par le milieu, on les place dans une solution très étendue d'acide chromique ou de bichromate d'ammoniaque à 1 pour 5000 pendant 5 à 10 jours, ou même davantage, en ayant soin d'ajouter à la solution un morceau de camphre ou de thymol pour empêcher la formation des bactéries. Mais un autre milieu de macération et, en même temps, de décoloration du pigment, est un mélange de glycérine, 100 p., et d'acide nitroso-nitrique, 20 p. — Les yeux, divisés par le milieu, soit frais, soit passés pendant très peu de temps dans l'acool, peuvent, au bout de quelques jours, être dissociés, avec la plus grande facilité, en leurs différentes parties constitutives, à l'aide des aiguilles.

J'ai trouvé avantageuses les solutions d'acide osmique à 1 p. 100 ou 1 p, 500, en y laissant, depuis quelques minutes jusqu'à une

(1) La solution d'hématoxyline que j'emploie est préparée ainsi : Hématoxyline, 0, gr. 25 à 0,40 ; alun pulv. 0 gr. 60 ; glycérine pure, 6 gr. ; eau distillée, 100 gr. — Je dissous d'abord l'hématoxyline dans une partie de l'eau distillée, en y ajoutant un peu d'alcool, et l'alun dans une autre partie ; le reste de l'eau est mêlé à la glycérine. Puis, je verse goutte à goutte l'eau où est dissoute l'hématoxyline dans celle qui contient l'alun, j'agite doucement, et, toujours en agitant, j'y ajoute l'eau contenant la glycérine. Cela fait, la solution est abandonnée à l'air libre dans une capsule de porcelaine pendant deux ou trois jours, puis conservée dans un flacon bouché à l'émeri dans lequel on a jeté un petit morceau de camphre. Cette solution d'hématoxyline a sur les autres l'avantage de ne pas former de dépôt et de colorer les coupes en un temps très court.

Outre cette solution d'hématoxyline, j'ai l'habitude aussi de me servir ; avec assez d'avantages, d'une autre préparation faite au moment de l'emploi, de la manière suivante. On prend deux tubes à essai : dans l'un, on met 3 gr. environ d'une solution aqueuse saturée d'hématoxyline ; dans l'autre, 5 grammes d'une solution aqueuse d'alun à 10 p. 100. On verse peu à peu la première dans la seconde en agitant toujours, on laisse reposer pendant quelques minutes, et le liquide est bon pour l'emploi.

heure, les yeux frais, coupés par le milieu ; puis on les passe dans le mélange de glycérine et d'acide nitroso-nitrique, où l'on peut les laisser plusieurs jours. Sur les yeux ainsi traités, on peut isoler les bâtonnets avec la capsule pigmentaire qui les entoure et même les fibres qui les composent.

Mais une des plus grandes difficultés à surmonter dans l'étude des yeux des Diptères est fournie par le pigment qui, d'ordinaire, est si intense et en telle quantité qu'il cache les diverses parties composantes. Pour le décolorer sans trop altérer les parties qu'il recouvre, j'ai trouvé efficace le mélange de glycérine et d'acide nitroso-nitrique ou de glycérine et d'acide nitreux seul, et la solution aqueuse d'hypochlorite de soude à 8 p. 100 avec un excès de chlore (1). Le pouvoir décolorant de cette dernière est tel que, non seulement elle enlève la teinte propre au pigment, mais encore au squelette chitineux de la tête et aux lames noires qui, dans ces espèces Diptères, distinguent et séparent l'une de l'autre les facettes de la cornée.

Enfin, je dois ajouter qu'ayant essayé les solutions de chlorure d'or et de potassium, celles de nitrate d'argent et la méthode de préparation de Golgi, je n'en ai pas obtenu de résultats satisfaisants.

G.-V. Ciaccio,
Professeur à l'Université de Bologne.

(*A suivre*)

# IDÉES NOUVELLES SUR LA FERMENTATION

(*Suite*) (2)

## Le Penicillium-Ferment et les Microbes.

Le mot de Sédillot a joui d'une telle vulgarisation, a été prononcé dans des circonstances si diverses, a fait le fond de tant de conversations, qu'il serait bien difficile à la plupart des personnes qui l'ont employé d'en donner une définition exacte.

Cependant, chacun prétend savoir ce que c'est qu'un *microbe*. Il en a vu par milliers de toutes les grandeurs et de toutes les formes. Mais demandez à un homme du monde si le *microbe* est *un animal* ou *un végétal*, vous le mettrez dans le plus grand embarras.

(1) Cette solution est très active quand on l'emploie aussitôt après sa préparation. C'est à ce point qu'en y plongeant des insectes entiers, même gros, et la choroïde des yeux de l'homme ou de la grenouille placés dans l'alcool et coupés en deux, ces objets commencent presque aussitôt à se décolorer, et dans un espace de 12 à 24 heures sont totalement blanchis. Cependant, avec le temps, elle perd peu à peu, et toujours davantage, son activité.

(2) Voir *Journal de Micrographie*, t. VIII, 1884 et t. IX, 1885.

Car son bon sens qui devrait le guider dans sa réponse a été faussé par ceux-là mêmes qui auraient dû l'instruire dans une question à laquelle il était complètement étranger.

Je n'en veux pour preuve qu'un exemple. C'était dans une conférence publique L'orateur venait de faire l'apologie de M. Pasteur et projetait, comme c'était annoncé, force *microbes vivants.*

Tout à coup un assistant, placé à mes côtés, me crie dans son admiration : Voyez donc, Monsieur, comme ce microbe a de grands bras ! c'était l'acare de la gale ; et cet autre : Dieu qu'il est vilain ! c'était un pou de cheval. Tenez : en voilà qui ressemblent à des serpents ! Voyez comme ils se remuent ! C'était des vers dans du fromage. Et mon loquace voisin d'ajouter : Ah ! si nous pouvions voir tous ces microbes, nous ne voudrions manger de rien...

Mais... c'est étonnant, en voilà qui ne bougent pas ! On avait annoncé : le *Saccharomyces Pastorianus.*

Il se faisait tard ; la conférence était finie. Je laissai mon voisin, dans la rêverie où l'avait plongé ce spectacle nouveau pour lui. Mais, je me demandais si, après cette soirée, l'idée de *microbe* serait plus nette dans l'esprit de cet homme, qui ne l'entendait sans doute pas prononcer pour la première fois.

Malheureusement, il en est ainsi de tous les mots qu'on veut mettre partout. Ils finissent par signifier tant de choses qu'ils ne signifient plus rien du tout. Je laisserai donc de côté l'opinion qui applique le mot *microbe* indistinctement à de petits animaux et à de petits végétaux, et je ne m'occuperai ici que de celle qui est émise par la plupart des savants à savoir que *le microbe* est un *végétal, un ferment figuré ;* mais un ferment qui diffère des autres ferments en ce qu'il se trouve dans notre corps où il provoque telle ou telle maladie, suivant son espèce.

Cette manière d'envisager le microbe a donné naissance à la théorie *microbienne*, qui consistait à reconnaître à chaque maladie comme *cause* un *microbe* particulier sans lequel cette maladie ne saurait exister.

La théorie était excessivement simple. Les partisans de la *spécificité des ferments* qui en avaient été les promoteurs n'avaient eu qu'à changer le mot *ferment* en celui de *microbe.* Ils défendirent la *spécificité des microbes* avec la même ardeur qu'ils avaient défendu la *spécificité des ferments.*

Ils mirent même tant de zèle dans cette recherche des microbes qu'ils en trouvèrent partout. Chacun voulut avoir le sien. Mais les microbes devenaient de jour en jour plus nombreux. Ils abondèrent si bien qu'il n'y eut plus assez de maladies ! quelle ironie ! il y avait plus de microbes que de maladies !

La division ne tarda pas à se mettre dans le camp des microbomanes devant leur théorie agonisante.

Les uns se contentèrent d'attribuer plusieurs microbes à la même maladie, les autres jugèrent plus prudent d'en mettre en réserve dans des bouillons de culture en attendant qu'ils eussent trouvé les maladies avec lesquels ils pourraient bien les associer.

D'autres, plus hardis et croyant sauver la situation, assignèrent à leurs protégés un rôle nouveau.

Ce n'était plus la morphine qui faisait dormir, c'était le microbe du pavot. Ce n'était plus l'huile de croton qui faisait pousser des boutons, c'était le microbe du croton tiglium. Ce n'était plus la cantharidine qui était vésicante, c'était le microbe de la cantharide.

Ce n'était plus le jéquirity qui produisait l'inflammation dans l'œil, c'était le microbe du jéquirity : nous avons tous présente à la mémoire la discussion qui a jeté une note gaie au congrès scientifique de Copenhague en 1884.

D'autres encore, reléguant le microbe au second rang, attribuèrent la maladie à une sécrétion particulière de ce microbe, à une *ptomaïne ;* et il va sans dire qu'il y avait encore autant de ptomaines que de maladies.

D'autres enfin, mûs autant par un sentiment de donquichottisme que d'humanité, et persuadés sans doute qu'un coup de poing dans l'œil ne produit jamais d'ecchymose lorsqu'il est reçu au sommet du Mont-Blanc, avaient eu l'idée, neuve assurément, d'élever dans ce lieu de prédilection inconnu aux microbes, une villa de maisons de santé où le bistouri serait manié d'une main d'autant plus sûre qu'en aucun cas on n'aurait à redouter les suites de n'importe quelle opération.

Ce projet hardi ne put, à ce qu'il paraît, être mis à exécution ; car pendant qu'on discutait sur le devis, le bon sens venait de se révolter et la théorie des microbes de s'évanouir comme un beau rêve ! Il était grand temps ! car, à part quelques zélés amateurs de bizarreries, l'émotion était grande parmi les étudiants, qui se demandaient avec stupeur jusqu'à quand allait durer cette comédie et commençaient déjà à évoquer la grande ombre de Dupuytren.

Bien que cette théorie microbienne fût reconnue absurde par un grand nombre d'observateurs consciencieux et jugée à tous les points de vue indigne de la justesse, de la droiture et de la simplicité habituelle de l'esprit français, les opinions contraires avaient bien de la peine à se faire jour alors qu'elle florissait encore. Car beaucoup ne voulaient pas avouer trop haut qu'ils s'étaient trompés.

Je puis en fournir un curieux exemple.

Ignorant comment les choses se passent d'ordinaire dans cette docte

assemblée qu'on appelle l'*Académie,* j'eus la naïveté de lui adresser, le 26 octobre 1884, par l'intermédiaire obligeant de M. le secrétaire perpétuel, une communication dans laquelle j'établissais la *non-spécificité* des microbes.

Plus d'une année s'est écoulée, et je n'ai pas entendu parler de ma note... et je n'en entendrai vraisemblablement pas parler, car j'ai su depuis que dans cette enceinte, réservée aux immortels, ne se fait pas entendre qui veut.

Ah ! si tous les petits papiers dont le mien a partagé le sort pouvaient parler, que de choses ils apprendraient aux profanes qui n'ont pas le droit de franchir le seuil de ce lieu sacro-saint ! Peut-être ne s'étonnerait-on pas alors de voir de vaillants représentants du peuple demander à la Chambre la suppression de ce rouage inutile et en contradiction avec les aspirations scientifiques actuelles !

Mais ces papiers ne diront rien. Ce qui s'est passé hier se passe aujourd'hui et se passera encore demain, et pendant longtemps encore nous verserons annuellement 912.000 francs (jetons de présence compris et abstraction faite des suppléments), à 228 privilégiés dont la plupart se croient dans leur rôle en étouffant les œuvres originales et en paralysant les efforts des jeunes enthousiastes, heureux de dépenser à la recherche de la vérité les meilleures et les plus belles années de leur vie.

Je dois dire cependant qu'à côté d'impassibles qui regardent d'un œil superbe tout ce qui n'est pas eux, il y a des hommes de cœur qui, loin d'être animés des sentiments de la majorité, ne dédaignent pas de descendre jusqu'aux humbles chercheurs pour leur prodiguer des encouragements affectueux et les exciter au travail ; et, par une curieuse coïncidence, ces savants, dont la modestie égale la science, sont ceux-là mêmes qui se sont élevés avec le plus de vigueur et d'autorité contre cette ridicule théorie des microbes.

Mais il est temps de développer ma pensée devant des lecteurs qui, loin de se boucher les oreilles comme on fait trop souvent à l'Académie, seront enchantés de voir la lumière jaillir dans un sujet si controversé.

## I

### DÉFINITION DU MICROBE

Si la plupart des savants se sont rangés à cette opinion que le *microbe* est un *ferment* figuré d'origine végétale, ils sont loin d'être d'accord entre eux quant à sa nature même.

Pour s'en convaincre, il suffit de relire les travaux de Raspail, de Davaine et Rayer, de Nægeli, de De Bary, de Cohn, de Pasteur, de Liebig, de Beale, de Klein, d'Ewart, de Richard Lewis, de Robin,

etc.... On ne sera pas peu étonné de voir d'éminents observateurs arriver à des conclusions absolument contraires.

Pour moi, qui ai suivi la question d'une façon tout à fait indépendante, j'aurais été surpris de ne pas rencontrer ces contradictions.

Elles devaient se produire fatalement pour deux raisons :

*La première* est qu'on a voulu généraliser avant de savoir.

*La deuxième* est que bien peu de bibliographies ont été complètes et partant désintéressées.

Je m'explique :

Le microscope venait de se découvrir. Les observateurs n'en pouvaient croire leurs yeux ; des merveilles inconnues leur apparaissaient soudain.

Il allaient donc avoir enfin le SECRET DE LA VIE !

Ils pourraient saisir l'origine de tous les êtres. Ils assisteraient comme à un spectacle à la fois grandiose et charmant à ces transformations sublimes de la nature qui jusqu'alors avait échappé à leurs organes incomplets ; cet instrument nouveau allait suppléer à l'impuissance de leurs yeux.

Ils ne s'aperçurent pas que ces verres si savamment combinés, en rappprochant d'eux le monde des invisibles, allaient agrandir encore l'inconnu ! Tout à leur joie, ils observèrent avec avidité ; mais ils devaient bientôt regretter leur imprudence ; car leur emportement à tout regarder, à tout interprèter ne devait pas tarder à refroidir l'enthousiasme de la première heure.

C'est ainsi que l'examen de la cellule de levûre fit une telle impression, à l'origine, qu'elle s'est maintenue depuis. Toutes les discussions, pendant des années entières, roulèrent sur ces cellules de levûre, organismes mystérieux auxquels on attribua un rôle si considérable qu'on était arrivé à en faire des êtres à part. Il est pénible même d'avouer que, depuis bientôt trois siècles que le microscope est inventé, nous en sommes encore à la cellule de levûre.

Et dire que l'exclusivisme serait peut-être parvenu à étouffer cette ardeur de savoir, cette curiosité pour l'invisible, s'il ne s'était trouvé des hommes aux conceptions hardies, au coup d'œil sûr et juste pour secouer à temps la routine !

Il n'en est pas moins malheureusement certain que des volumes entiers ont été écrits sur des choses que l'on ne connaissait pas encore, et au lieu de résoudre une question si simple en elle-même on ne faisait que l'obscurcir de plus en plus.

On avait la manie de tout nommer. Pouvait-on aboutir à autre chose qu'à un pareil chaos en suivant une semblable méthode ?

Il faut être singulièrement trempé pour ne pas sentir la responsabilité

qu'on endosse en faussant sciemment le jugement de plusieurs générations.

Avant de nommer, il faut au moins savoir ce que l'on nomme.

Devrais-je me trouver devant un classificateur à outrance, qui trouverait bien les choses comme elle sont et qui ne voudrait pas se voir enlever une seule espèce, que je ne lui dirais qn'avec plus de plaisir ce que je pense de toutes ces compilations fantaisistes qui n'ont jamais rien eu de commun avec ces classifications si simples, si claires, de nos grands naturalistes !

Que Biasoletto ait décrit un poil de plante sous le nom de *Leptomitus spinosus* ; et de *Leptomitus acanthiformis*, personne ne pourrait en faire un reproche à cet observateur en se reportant à l'époque où il vivait.

Qu'on s'en souvienne pour mémoire, mais qu'on rende ce poil à sa destination.

Laissons Kützing nommer *Cryptococcus* des matières organiques pulvérulentes, mais ne l'imitons pas.

Laissons également Pasteur faire de *ses levûres* des êtres surnaturels, mais nous, ne leur donnons que leur juste valeur et laissons à leurs auteurs ces interprétations hypothétiques, qui ne correspondent à rien de réel, à rien de vrai. Contentons-nous d'observer la nature ouvrière, nous en tirerons un plus grand profit.

C'est ennuyeux sans doute de revenir en arrière ; mais il n'a pas dépendu de nous qu'on allât aussi loin ! *Voilà pour la première raison*

Quant à la deuxième, elle a toujours existé. On se croit obligé, quand on fait un travail, de citer les noms de tous ceux qui se sont occupés de la question qu'on traite. C'est justice.

Mais quand on a des vues particulières, trop souvent on se garde de récapituler les travaux qui pourraient compromettre le résultat final auquel on doit aboutir. Et fît-on même cette récapitulation le plus consciencieusement du monde, qu'il serait matériellement impossible d'être complet. Pour être complet, en effet, il faudrait rappeler tous les ouvrages écrits sur le sujet en toutes les langues et dans tous les pays. De sorte qu'une question en apparence de peu d'importance prendrait la vie tout entière d'un observateur qui, dans ces conditions, ne ferait que revoir ce que les autres ont fait, sans avoir le temps de rien faire lui-même.

Il arriverait même un moment où il y aurait tant de volumes à consulter qu'il faudrait la vie de plusieurs personnes pour en prendre connaissance, et alors, ne pouvant citer tout le monde, on prendrait le parti de ne plus citer personne.

Ce qui serait certainement un inconvénient nouveau, car, si la bibliographie mal comprise est mauvaise à tous les points de vue, une bibliographie bien entendue et complète rendrait les plus grands services et ferait taire du même coup toutes les réclamations de priorité en laissant à chaque auteur son mérite propre.

Pour cela il ne faudrait pas qu'on se confinât chacun dans son petit coin comme on le fait aujourd'hui, il faudrait qu'on eût le courage d'adopter partout pour les mémoires scientifiques une seule et même langue.

Puisque les peuples ont déjà adopté la langue française pour leurs relations diplomatiques, que n'adopteraient-ils également pour leurs relations scientifiques cette même langue française dont ils ont reconnu déjà les avantages ?

Sir Lyon Playfair, en présidant la séance de clôture du congrès des professeurs de français à Londres, ne vient-il pas encore d'affirmer à haute et intelligible voix que le français est vraiment la langue de la civilisation ?

Au dernier congrès de Géologie n'a-t-on pas adopté la langue française comme langue officielle et cependant sur les 248 géologues réunis à Bertin il n'y avait que dix Français.

Que de malentendus une bibliographie universelle pourrait éviter !

Sans parler des liens étroits qu'elle établirait entre tous les savants du monde entier, quel temps précieux elle économiserait aux chercheurs à qui la vie trop courte ne laisse pas toujours achever ce qu'ils ont commencé !

Pourrais-je être assez heureux pour voir cet idéal que je rêve pour tous les savants ? je l'ignore ! Mais tant qu'il ne sera pas réalisé, nous serons obligés, à notre grand regret, de constater dans les mémoires des lacunes déplorables et des omissions toujours désobligeantes pour ceux qui en auront été l'objet, en même temps que nous assisterons aux mêmes contradictions. Car il sera bien difficile à plusieurs observateurs vivant dans des pays différents et ne parlant pas la même langue de ne pas être exposés, à leur insu, à donner à une seule et même chose des noms différents, ou à donner un même nom à des choses qui n'ont aucun rapport entre elles. *Voilà pour la deuxième raison.*

Pour qu'une question se résolve bien, il faut avant tout qu'elle soit posée bien clairement et qu'il n'y ait au préalable aucune contestation sur l'objet qui fait le fond du débat.

Nous n'en pourrions pas dire autant du MICROBE, même en admettant pour la plupart, que c'est un VÉGÉTAL les savants sont encore partagé sur la place à lui donner.

Le professeur Marchand a bien caractérisé cette indécision en disant que « le *Microbe* était le mot de ceux qui ne voulaient pas se compromettre »

Pour Nægeli, *les microbes* sont *des champignons.*

Kützing, Cohn et Van Tieghem les rangent dans *les algues*. Mais ces détails importent peu aux partisans de la théorie microbienne. L'essentiel est qu'ils soient d'accord sur le fond même de la théorie. Pour eux :

1° Toutes les *maladies* sont produites par les *microbes*.

2° Chaque *maladie* est produite par un *microbe particulier* qui la caractérise et sans lequel cette maladie ne peut exister.

3° Tous les *microbes* ou *ferments pathogènes* spécifiques viennent du dehors par l'air ou par l'eau, pénètrent dans les organismes débilités ou aptes à les recevoir, y trouvent un terrain convenable et s'y développent en donnant naissance à telle ou telle maladie suivant le microbe qui s'est introduit.

4° Quand plusieurs microbes envahissent le corps en même temps et se disputent la place, c'est le plus fort qui donne naissance à la maladie prédominante.

5° Les microbes ne se distinguent pas par leurs formes, mais par leurs effets. Plusieurs microbes peuvent affecter la même forme extérieure et produire des effets différents.

Comme on le voit, c'est tout simplement une deuxième édition de la théorie de la spécificité des ferments ; le ferment jouant vis-à-vis des malades le même rôle principal qu'il jouait dans les fermentations.

Il peut paraître futile de s'arrêter longuement sur une théorie qui, pour avoir eu son heure de succès, est condamnée aujourd'hui universellement par tous les hommes compétents.

Je n'en dirai par moins ici hautement qu'on ne regardera jamais assez en face pour la mépriser comme elle le mérite cette conception à la fois ingénieuse et funeste qui avait déjà apporté dans les rapports sanitaires internationaux un tel bouleversement que le commerce extérieur de plusieurs nations, après avoir langui quelques années, était sur le point de sombrer.

Tous, micrographes ou non, doivent être édifiés sur cette théorie malheureuse qui restera l'éternel remords de ses vulgarisateurs intéressés ou inconscients !

Nous n'aurons pas de peine à en montrer scientiquement toute l'inanité tant au point de vue botanique qu'au point de vue médical.

(*A suivre.*)

E. Cocardas
Membre de la Soc. Bot. de France.

# SUR LE POLLEN DE L'*IRIS TUBEROSA*

(*Suite et fin*) (1)

Dans le *Pancratium mexicanum*, le pollen ressemble à celui de l'*Himantophyllum miniatum*, pour la forme et la grosseur, mais il s'en distingue par sa couleur jaune roussâtre. Sa transparence naturelle laisse voir dans l'intérieur l'organe vésiculaire, de couleur rouge vif, qui fait un joli contraste avec la couleur blanche de la fovilla dont il est entouré. Dans le *Lilium tigrinum*, Gaw. ct le *L. Speciosum*, le pollen est coloré en rouge cinabre, mais l'organe vésiculaire est tout à fait incolore. Au contraire, dans le *Crinum submersum*, Heber, l'organe vésiculaire est rouge de sang et le pollen gris. Il faut ajouter que la conleur de celui-ci résiste à l'eau, tandis que celle de l'organe se dissout en peu d'instants. De tout cela, il est permis de conclure que le principe colorant d'une partie n'a aucun rapport avec celui de l'autre.

Dans les espèces mentionnées jusqu'ici l'organe vésiculaire est toujours muni d'un noyau qui, dans certaines conditions, prend l'aspect d'un bourrelet, comme je l'ai noté à propos du *Clivia nobilis* et de l'*Allium ursinum*.

Dans l'*Aphelandra cristata*, R. Br., var. *pulcherrima*, dans le *Gendarussa adhadota*, Stend. et dans l'*Ampelopsis hederacea*, DC., le noyau manque et la cavité de tout l'organe vésiculaire est continue d'une extrémité à l'autre, bien que divisée en deux parties presqu'égales et symétriques. Néanmoins, quand l'organe sort de la fovilla et se contracte par l'action de l'eau, devient sphérique, se contracte et se réduit à une bulle incolore et très transparente, on voit apparaître à son centre un petit corps sphérique qui paraît une bulle d'air minuscule, mais qui est peut-être le noyau, lequel n'apparaissait pas dans les conditions ordinaires...

Mes recherches étaient arrivées à ce point, quand, en révisant la bibliographie relative à ce sujet, pour m'assurer si mon travail s'accordait avec quelqu'autre déjà publié, le catalogue des manuscrits de Gasparrini me tomba sous les yeux, et j'y vis enregistrée une note sur le pollen de l'*Iris tuberosa*. Cette note, jusqu'ici inédite, est conservée, avec d'autres écrits du même auteur, à la Bibliothèque nationale de Naples. En la reproduisant ici en entier, je crois rendre hommage à la mémoire de mon maître et, aussi, bien mériter de l'Académie qui a compté Gasparrini parmi ses membres. Cette note, la voici :

(1) Voir *Journal de Micrographie*, t. X, 1886, p. 86.

Note relative au pollen de l'*Iris tuberosa* (1er mars 1865).

« Le pollen de l'*Iris tuberosa*, presque sphérique, est comme celui des autres espèces du même genre couvert d'une matière visqueuse, jaunâtre, insoluble dans l'eau. Un grain de pollen de cette plante mesure 0,080 de millim. environ, Au moment où les fleurs s'ouvrent, ou un peu avant, quand l'anthère commence à s'ouvrir, les grains de pollen venus au contact avec l'eau ne tardent pas à émettre une abondante fovilla sous diverses apparences, en masses vermiculaires, ou grenues ou en amas homogène.

« Cette fovilla est constituée par des grains arrondis, semblables, jaunissant par l'iode, et une matière muqueuse diaphane très tenue.

« En même temps que la fovilla, sort souvent une vésicule très transparente, de forme et de grandeur variables remplie elle-même d'une matière analogue, c'est-à-dire finement granuleuse et contenant ordinairement une ou deux vacuoles ressemblant à de très petits noyaux.

« La forme de cette vésicule varie depuis la sphère jusqu'à la forme allongée courbe, un peu gibbeuse ou glonflée en un point, quelquefois en croissant, auquel cas l'une des extrémités est ordinairement obtuse, plus grosse que l'autre, et de ce point l'organe va en s'amincissant insensiblement en pointe aiguë.

« La vacuole n'existe pas toujours et, quand elle existe, elle occupe le centre de la vésicule lorsque celle-ci est sphérique, et si elle est allongée la vacuole est dans la grosse extrémité ou non loin de là. Ces vésicules sont formées d'une seule membrane, autant qu'on en puisse juger au miscroscope, membrane qui en peu de minutes se détruit complètement dans l'eau. Elle ne manifeste aucune contractilité, et le contenu présente tous les mêmes caractères. Il s'agit de rechercher d'où procède cette membrane vésiculaire. Puisqu'elle se dissout dans l'eau et qu'il n'y a rien autre dans le grain de pollen que la fovilla granuleuse homogène, mêlée avec du mucus, c'est de celui-ci et non d'une autre matière que doit dériver la dite membrane qui représenterait l'état primordial de la cellule de formation libre, c'est-à dire du plasma, qui dans ce cas serait la fovilla. Donc la partie muqueuse serait la matière première dont proviendrait la membrane cellulaire, qui, au début, n'a peut être pas encore acquis tout le carbone nécessaire à son existence.

« Le même fait se présente encore dans le pollen du *Lachenalia tricolor* et *L. orchidea*, avec cette différence que la vésicule muqueuse est sphérique ou allongée, et je ne sais pas si elle se dissout dans l'eau. — On trouve de ces cellules dans d'autres pollens encore, principalement chez les Monocotylédones ; elles ont une étroite relation avec les cellules endospermiques qui se détruisent aussi facilement au début, ainsi que je l'ai vu dans le figuier. En outre, on ne peut les confondre avec des Amibes avec lesquelles elles ont, dans différents cas, une certaine ressemblance ».

Cette note est accompagnée de quelques figures à peine ébauchées, représentant le pollen du *Fritillaria imperialis*, L., *F. Meleagris*, L., *Lachenalia tricolor* Thumb., L., *L. orchidea*, Ait. *Iristuberosa*, L.

Après la lecture de cette note, abandonnant toute idée de priorité, je crois utile d'ajouter quelques brèves considérations, ne fut-ce que pour

éclaicir l'idée qu'on se peut faire de cet organe au point de vue morphologique.

Gasparrini a vu et examiné cet organe chez cinq espèces monocotylédones, et il ne résulte pas de sa note qu'il en ait examiné d'autres types divers. Au contraire, mes recherches ont porté sur un nombre plus grand de monocotylédones et de dicotylédones et surtout des premières. A celles que j'ai déjà citées plus haut, il convient d'en ajouter environ une quarantaine (1) sans compter celles dans lesquelles l'existence de l'organe en question me paraît douteuse.

A ce propos, c'est ici le lieu d'ajouter que dans les espèces chez lesquelles, en raison de sa densité considérable ou pour autre raison, l'organe vésiculaire ne se montre pas à l'observation directe, j'ai trouvé très utile de plonger les grains de pollenc dans l'acide osmique en solution à 5 pour 100. Ce réactif qui coagule la fovilla, durcit les deux membranes et fait que l'une se sépare de l'autre et toutes les deux de la fovilla, par la pression sur la lame de verre du porte-objet, facilite toutes les observations particulières et met en évidence l'organe vésiculaire qui était invisible jusque-là.

Toutefois, cet organe qui s'engendre dans la fovilla, qui, suivant l'espèce à laquelle il appartient, prend la forme oblongue, fusiforme, trichinoïde, mérite-t-il la qualification d'organe spécial, ou bien doit-on le considérer comme une forme accidentelle de la matière protoplasmique? Gasparrini l'appelle *vésicule*, parce qu'il a l'aspect d'une vésicule dans les premiers temps de sa formation ; il exprime l'idée qu'il s'en fait au point de vue morphologique quand il écrit, dans sa note, que cette vésicule représenterait l'état primordial d'une cellule de formation libre, c'est-à-dire du plasma, qui, dans le cas actuel, serait le fovilla. Cette interprétation est générale et me paraît pouvoir s'appliquer au noyau vésiculaire de n'importe quelle cellule végétale. Mais, dans le pollen de l'*Iris tuberosa*, outre le noyau spécial d'où l'organe vésiculaire tire son origine, il y a un autre noyau, le noyau ordinaire, celui qui représente l'état primordial de la cellule pollinique. Cette circonstance, bien prouvée, me paraît suffisante pour admettre que l'organe vésiculaire n'est pas le noyau ordinaire accru et modifié, mais un organe spécial qui tire son origine d'un noyau spécial aussi, destiné à élaborer une substance particulière, peut-être la dernière essence mâle des phanérogames, substance que le noyau ordinaire n'élabore pas.

(1) Ce sont : *Tradescantia erecta*, Jacq., *Albuca major*, L., *Scilla campanulata*, Ait., *Asparagus officinalis*, L., *Fritillaria persica*, L., *Yucca filamentosa*, L., *Y. gloriosa*, L., *Strelitzia augusta*, Thumb , *S. reginæ*, Ait., *Crinum capense*, Hérit., *Alstræmaria pulchella*, R. Br., *Amaryllis Lindleyana*, Schul., *A. belladonna* L., *A.* (*Zephyranthes*) *carinata*, Spr. Parmi les dicotylédones : *Ampelopsis hederacea* DC., *Loniceva sempervirens* L., *Platycodon campanuloïdes*, L., *Impatiens balsamina*, L., *Datura Stramonium*, L., *Justicia bicolor*.

La spécialité de cette substance, je la fais consister d'abord dans la solubilité de la partie granuleuse et quelquefois aussi dans sa coloration, comme je l'ai noté dans les *Pancratium mexicanum*, *Crinum capense* et *Platycodon companuloïdes*. Elle existe dans la fovilla, c'est-à-dire dans une masse protoplasmique amorphe et grenue contenue dans une cellule qui ne représente pas un élément histologique, mais un organe autonome, le grain de pollen. Rien de semblable, ni d'analogue, que je sache, n'a encore été trouvé dans aucune cellule de nature quelconque. En outre, en s'appuyant sur ce fait que la forme sphérique de l'organe vésiculaire n'est pas toujours transitoire comme dans la majeure partie des espèces examinées jusqu'ici, mais permanente comme dans les *Tulipa prœcox* et *Triteleia uniflora*, on pourrait soutenir, qu'au moins dans ces derniers cas, il représente une troisième membrane cellulaire. Et, en effet, Russow, dans un mémoire de 1872 (1), en parlant du pollen de l'*Allium narcissiflorum*, W., dit qu'aussitôt libres, les cellules polliniques se montrent munies d'un gros noyau. Et Tschistiakoff, dans son travail intitulé : *Histoire du développement du pollen dans l'Epilobium angustifolium* »(2), dit que le protoplasma de la cellule mère contient un *pronuclees* ayant au centre un nucléole avec ses véritables caractères ; il parle aussi du pronucléole des conifères. Le même auteur (3), dans ses notices préliminaires sur le développement des sporanges de l'*Isoetes Duriani*, Bory, parle de noyau et de pronucleus dans le protoplasma de la cullule mère et reconnaît, dans les microspores, trois membranes, l'endospore, l'exospore et l'épispore.

En raison de la grande analogie qui existe pour l'origine et la constitution entre les cellules du pollen et les spores de quelques Cryptogames, il semble très acceptable de considérer l'organe vésiculaire de l'*Iris tuberosa* et autres plantes analogues comme une troisième membrane provenant du noyau ordinaire dont le nucléole deviendrait noyau de cet organe vésiculaire ; mais, dans le cas qui nous occupe, cette troisième membrane ne prend pas part à la formation de la paroi cellulaire comme font l'intine et l'endospore, car elle reste toujours éloignée de cette paroi et n'acquiert jamais le caractère d'une membrane durable. Au contraire, elle reste plongée dans la fovilla, elle est contractile et soluble dans l'eau. On ne saurait donc la confondre avec une partie quelconque de la spore ou de la cellule végétale en général.

La vacuole que Gasparrini a vue dans le pollen de l'*Iris tuberosa* n'est pas, d'après le résultat de mes observations, une vacuole réelle,

(1) *In* Strasburger, *sur la formation des cellules*, p. 133.

(2) Voir Strasburger, *op. cit.*

(3) Tschistiakoff, *Notice prélem., sur l'hist. du dévelop. des sporanges et des spores de l'*Isoetes Duriessi, Bory. — *In Nuovo Giorn. Bot. Ital.* T. V., 1873, p. 207.

mais le noyau ordinaire de la cellule pollinique. Les véritables vacuoles, d'ailleurs, ne manquent pas. On les voit quelquefois se former et se dissiper, sous l'œil de l'observateur, au contact de l'eau.

Ce phénomène peut se produire même quand la fovilla est sortie de la cellule pollinique, et cela donne à penser que la formation des vacuoles, en général, peut être produite par le déséquilibre de densité qui résulte, dans la masse protoplasmique, de l'absorption de l'eau.

L'organe vésiculaire naît et meurt dans la fovilla. Il a une forme particulière et n'est pas une vésicule simple ou une vacuole passagère. Probablement, son action ne va pas au delà des limites de la cellule dans laquelle il se forme. De toute manière, quelle que soit l'étude qu'on pourra faire plus tard de sa morphologie, il me suffit maintenant d'avoir signalé sa présence dans les espèces énoncées ci-dessus. Je l'ai appelé, en attendant, *organe vésiculaire de la fovilla*, pour faire seulement allusion à ses apparences et à ses rapports immédiats avec cette dernière, et non pour préjuger de la fonction à laquelle il peut être destiné. Maintenant, je propose de l'appeler *organe fovillaire de Gasparrini*, en hommage à la mémoire de celui qui l'a découvert le premier. Nous devons espérer qu'à l'avenir de meilleures observations et des expériences plus délicates permettront d'élargir sa signification et de reconnaître sa cause finale.

Prof. Gaetano Licopoli,
de Naples.

---

# NOUVELLE THÉORIE DE L'ÉVOLUTION

## basée sur le développement embryonnaire tel qu'il est

---

L'immense essor que l'étude des sciences naturelles a pris dans ces dernières années semble n'avoir qu'un but : découvrir l'histoire positive de l'Évolution de l'homme et des animaux.

Il est dans l'esprit de tous que la solution de ce problème ouvrira de nouveaux horizons à la science, que l'histoire définitive de l'Évolution sera le premier mot d'une ère nouvelle.

Cette idée règne depuis longtemps dans l'esprit humain. Elle a été formulée par Socrate lorsqu'il disait aux philosophes qui cherchaient à pénétrer les secrets de la nature : *Avant tout connais-toi toi-même.*

L'histoire de l'Évolution n'est plus aujourd'hui une question philosophique. Elle ne peut plus être traitée autrement que sur le terrain des sciences positives. Les hypothèses n'ont plus de place

dans la science. Pour avoir le droit d'appeler l'attention des savants sur une nouvelle doctrine, il faut apporter des faits et des preuves. Il faut surtout suivre une méthode rigoureusement scientifique, l'importance de la question ne permet pas qu'il en soit autrement. Aussi, ce n'est pas à une seule science qu'il faut demander les connaissances nécessaires pour entreprendre cette étude, c'est à toutes les sciences qui expliquent les phénomènes de la nature. Il faut faire séparément l'histoire de l'Évolution anatomique, qui comprend l'histologie et la morphologie, de l'Évolution physiologique, qui consiste à étudier l'apparition et le développement des fonctions, et de l'Évolution chimique, qui suit pas à pas les combinaisons diverses qui se forment dans le corps de l'être vivant aux dépens du protoplasma originaire. Deux méthodes seulement peuvent être employées pour arriver à faire cette histoire : l'Embryologie et la Paléontologie.

Comme la vérité est *une*, il faut forcément que les mêmes données historiques résultent de ces deux ordres de recherche, il faut que l'Evolution — dans ses trois branches — fournisse les mêmes conclusions par la Paléontologie et par l'Embryologie. Si, cependant, nous nous trouvions en face de contradictions apparentes, quelle est, de ces deux sciences, celle à laquelle nous devrions accorder le plus de confiance ? C'est, sans aucun doute, l'Embryologie. Le développement de l'ovule est continu et sans lacunes, les données fournies par la Paléontologie sont incomplètes. C'est pour cette raison que l'Embryologie a pris une si grande importance depuis quelques années. On a reconnu l'évidence de la loi formulée par Serres et Agassiz, loi qui pose en principe que l'évolution embryonnaire reproduit fidèlement, mais rapidement, l'évolution ancestrale.

Il suffit donc, pour faire l'histoire du développement primitif, de mettre en pratique le procédé que l'on commence à employer aujourd'hui en histologie et qui consiste à photographier les objets placés sous le microscope, puis à amplifier les images obtenues. En photographiant ainsi les formes successives par lesquelles passe l'embryon pendant son développement, on obtiendra une série de vues qui dérouleront devant nous toute l'histoire de l'Evolution primitive. C'est ce système que nous employons pour faire l'histoire du développement Nous suivons scrupuleusement et jusque dans ses moindres détails histologiques le développement de l'ovule. Cette voie est la seule qui soit rigoureusement conforme aux exigences de la science, et nous voyons avec joie que les vrais savants reviennent à cette méthode, qui avait été un instant abandonnée et remplacée par l'idée peu scientifique de la *cœnogénésie*.

Qu'il me soit permis de faire remarquer que personne, avant moi, n'a encore entrepris de faire, par cette méthode, l'histoire de l'Évo-

lution primitive ; personne, avant moi, n'a osé rapprocher le développement embryonnaire *tel qu'il est* du développement ancestral. Et cependant, ce système est le seul que la science puisse admettre !

Avant de commencer l'exposé d'une doctrine qui semble d'une grande hardiesse parce qu'elle est d'une grande simplicité, qu'il me soit permis de donner un conseil à ceux qui vont me lire et, en général, à ceux qui se livrent à l'étude si intéressante de notre origine : c'est de mettre en pratique, dans cette occasion. la méthode de Descartes, de faire table rase, dans leur entendement, de toutes théories existantes, de se mettre dans la situation d'esprit d'un homme qui n'aurait aucune notion des hypothèses émises sur ce sujet et d'examiner, avec cette liberté d'esprit, les diverses phases traversées par l'embryon pour devenir soit un homme, soit un animal quelconque, puis de chercher, après cet examen, la confirmation du développement embryonnaire dans la paléontologie, c'est-à-dire de regarder la nature *telle qu'elle est*, sans idée préconçue d'y trouver la confirmation de telle ou telle doctrine. « Il nous faut prendre les choses telles qu'elles sont en réalité, dit M. Virchow, et non telles que nous nous les imaginons. » Appliquons cette phrase à l'Embryologie, et disons : Il nous faut prendre l'Evolution *telle qu'elle est,* et non telle que les uns et les autres l'ont imaginée.

---

C'est dans l'histoire du système nerveux que réside l'histoire de la vie. Le système nerveux est l'axe autour duquel tous les phénomènes physiologiques convergent, c'est de lui que tout émane.

Son action se traduit par deux ordres de facultés : la sensibilité et la motricité.

Mais ces deux ordres de facultés accouplées, dans l'individu actuel, sont loin d'exister au même degré dans tous les êtres vivants : leurs manifestations sont infiniment variées. Chez les uns la motricité manque complètement, chez d'autres c'est la sensibilité qui est tellement atténuée qu'elle arrive presqu'à faire défaut. Dans les protozoaires, qui occupent le degré inférieur de l'organisation animale, la sensibilité est nulle, la motricité règne seule ; dans les plantes la motricité n'existe pas, mais la sensibilité — cette sensibilité inconsciente qu'on appelait autrefois *irritabilité* — est très développée.

Si nous cherchons la cause de ces différences de facultés dans les êtres qui occupent les deux pôles opposés de la vie, nous la trouvons dans le *milieu primitif* de la cellule qui a commencé une famille.

En effet, c'est un fait connu et qui a été démontré expérimentalement, que les organismes qui se forment dans un milieu neutre ou alcalin sont doués de motricité dès leur apparition dans ce monde,

tandis que ceux qui se forment dans un milieu acide en sont privés (1).

Mais si nous voyons autour de nous, à l'époque actuelle, des organismes moteurs qui occupent les bas-fonds de la vie, infusoires, vibrions, etc. ; si nous voyons des êtres privés de mouvement, qui accomplissent lentement une longue évolution dans la stabilité végétale, nous voyons, en même temps, des animaux jouissant à la fois, mais à des degrés différents, de ces deux ordres de facultés.

Cependant les êtres primitifs ou originels qui ont commencé l'évolution que ces animaux achèvent n'en possédaient qu'une, puisque, soit au bas de l'échelle animale, soit au bas de l'échelle végétale, une seule de ces facultés existe.

Quels sont ceux de ces êtres qui ont été les ancêtres des animaux qui jouissent aujourd'hui des deux ordres de facultés engendrées par le système nerveux ?

La réponse est facile. Descendez dans le développement embryonnaire de l'animal dont vous voulez trouver le point de départ, et voyez qu'elle est, à son origine ontogénique, celle de ces deux facultés qui manque ; cherchez ensuite à quel moment du développement commence à se manifester la faculté absente au début, et, avec cette donnée il vous sera facile de suivre le développement ancestral de l'espèce dont vous voulez étudier l'évolution.

En descendant ainsi dans le développement embryonnaire de tous les animaux supérieurs, de tous ceux qui ont suivi une longue évolution, nous voyons que la sensibilité règne seule pendant les premières phases du développement et que la motricité n'apparaît chez eux qu'à une époque relativement avancée, époque qui varie avec les classes, les genres, les espèces, mais qui est d'autant plus tardive que l'espèce occupe un rang plus élevé dans l'échelle organique. L'ovule des animaux supérieurs n'est jamais une cellule motrice, c'est toujours une cellule privée de mouvement, — donc végétale.

Avant de faire l'histoire du développement de cette cellule, expli-

(1) « Dans un tube en U fermé à ses deux extrémités, mais percé au milieu de sa courbure d'un trou par lequel on peut introduire la substance putrescible, on met dans l'une des branches une décoction de farine, dans l'autre de l'eau et un petit morceau de viande. Un ou deux centimètres cubes d'air sont laissés dans l'appareil, puis on le ferme à l'aide d'un bouchon ou d'un obturateur quelconque. Trois semaines après, la décoction présente le *Penicillium glaucum* dans toute la pompe de sa végétation et tout chargé de spores. L'infusion de viande offre des *bactéries*, mortes pour la plupart, ainsi que des vibrions qui s'agitent avec une grande vivacité. »

« Cette expérience concluante : deux liquides différents, séparés l'un de l'autre par un très faible intervalle, baignés par une très faible quantité d'air (1 ou 2 centimètres), nous donnent l'un un monde végétal, l'autre un *monde animal* qui vivent en bons voisins, sans se mêler, sans se confondre. » Joly.

quons d'abord pourquoi c'est celle-là qui se développe, tandis que la cellule motrice n'avance jamais dans l'évolution organique.

**Le principe conservateur. — Le principe destructeur.**

Il existe un principe conservateur et un principe destructeur qui sont en lutte continuelle dans l'organisme.

Le principe conservateur — disons plutôt multiplicateur — émane de l'agent nerveux sensitif; le principe destructeur émane de l'agent nerveux moteur. L'un organise le corps, l'autre le détruit. Claude Bernard disait à ce sujet : « On peut distinguer deux ordres de phénomènes : 1° les phénomènes de fonctionnement, ou encore d'usure ou de *destruction vitale ;* 2° les phénomènes de formation, ou de création vitale, ou encore de *synthèse organique.* Cette systématisation, à laquelle j'ai été conduit par un examen approfondi, m'a paru la plus conforme à la réelle nature des choses, à la fois compréhensive et féconde, elle se fonde uniquement sur les propriétés universelles de l'élément vivant, abstraction faite des moules spécifiques dans lesquels la substance vivante et engagée. » (1)

C'est parceque la cellule qui se forme dans un milieu alcalin possède surtout en elle l'agent de destruction, qu'elle ne jouit que d'une existence éphémère ; le ferment moteur qu'elle contient non seulement use les tissus déjà formés, mais empêche tout développement histologique ; il lutte avec la vie.

Nous pouvons conclure de ceci que les principes alcalins sont, en même temps que les agents du mouvement, les agents de la destruction.

C. Renooz.

*(A suivre).*

---

## Sur la structure rayonnée du segment externe des bâtonnets rétiniens (2)

*(Suite et fin.)*

L'observation était faite rapidement, j'ai pu constater :

1° Des groupes de bâtonnets parfaitement conservés, dont quelques-uns, un peu repliés sur eux-mêmes, faisaient voir un contour circulaire très régulier et tranché. — Un indice de rayons qui partaient de ce contour, allant vers le centre.

2° Des bâtonnets séparés et entiers qui, oscillant verticalement entre la lame de verre et le couvre-objet, montraient par instants les mêmes particularités.

3° De petits groupes de bâtonnets et, je dirais presque, de petits disques qui, de même, outre qu'ils montraient un contour très régulier, présentaient aussi une striature rayonnée.

(1) Leçons sur les phénomènes de la vie, communs aux végétaux et aux animaux, p. 22.
(2) Voir *Journal de Micrographie*, t. IX, p. 516.

Je note que tant que la solution sodo-méthylique a été aussi faible, la coloration des bâtonnets était instantanée et suffisamment intense, comme j'ai pu le voir en faisant pénétrer quelques gouttes de cette solution sous la lamelle recouvrant une rétine dissociée dans l'humeur aqueuse.

Avec la même méthode, j'ai répété ces observations sur la rétine de la *Rana esculenta*, et certains groupes de disques constituants des troncs de bâtonnets ont offert, comme on le verra plus loin, une certaine analogie avec les petits disques de la rétine du Bœuf et du Cheval. Ils se présentaient comme constitués par trois grands secteurs réunis par un contour circulaire très net et non interrompu. Quelquefois, ils en montraient plus de trois ou plus de quatre ; quelques-uns étaient divisés en autant de rayons nets et très réguliers.

Outre ces dissociations dans des liquides physiologiques ou quasi physiologiques, j'en ai fait d'autres dans d'autres liquides qui sont considérés par tous les observateurs comme précieux en raison de leurs excellentes qualités comme fixateurs des éléments dans leur structure physiologique. D'abord, j'ai employé l'acide osmique en solution à 1 p. 0|0, en le laissant en contact immédiat avec la rétine environ dix minutes, et dissociant dans l'eau distillée ; ou bien, en retirant la rétine de l'acide osmique, je l'ai laissée pendant une heure dans l'alcool dilué et l'ai dissociée dans la glycérine. J'ai vu de fines piles de disques, libres, et des bâtonnets disposés suivant l'axe optique du microscope ; dans les deux cas j'ai noté un contour parfaitement circulaire et des striations radiales très évidentes.

J'ai employé aussi le chloral hydraté en solution à 10 p. 0|0, parce qu'il est indiqué par Krause (1) comme un excellent liquide conservateur des éléments rétiniens ; j'y ai plongé la rétine pendant 24 heures et, après l'avoir dissociée, j'ai pu y observer le même fait.

J'ai vu la même chose encore en me servant, au lieu d'acide osmique pur, du liquide de Flemming, ainsi modifié.

| | |
|---|---|
| Solution d'acide osmique à 1 p. 0\|0...... | 14 gr. |
| — acide chromique à 1 p. 0\|0...... | 25 |
| Acide acétique | *une* goutte ou *moins*. |

Outre le Triton et la Grenouille, j'ai étudié l'Axolotl (*Siredon pisciformis*) au point de vue de la rétine. Après la méthode de dissociation, j'ai passé à celle des coupes exécutées avec le microtome de Thoma de moyen modèle. Dans ce but, j'ai placé plusieurs yeux d'Axolotls âgés de deux ans et longs de 10 centimètres environ, après avoir enlevé la cornée et luxé le cristallin, dans la liqueur de Flemming ci-dessus mentionnée, et je les y ai laissés pendant deux jours entiers. Après les avoir retirés et lavés pendant plusieurs heures dans un courant d'eau distillée, je les ai passés dans divers alcools graduellement plus forts, puis dans l'acool absolu pendant une heure, puis dans le chloroforme pendant un temps court et, enfin, je les ai enrobés dans la paraffine. Les diverses coupes, très fines, perpendiculaires à l'axe des bâtonnets ont été fixées sur le porte-objet suivant la méthode de Mayer et colorées par la fuchsine acide en solution aqueuse très forte. Ce réactif est resté en contact avec les susdits éléments pendant deux ou trois heures environ.

L'excès de coloration a été enlevé en portant le porte-objet dans l'eau pendant une demi-heure, puis la préparation, éclaircie dans l'essence de girofles, a été montée dans le baume du Canada.

(1) W. Krause, *Untersuchungsmethoden*. Internationale Monatsschrift, Bd. 1 H. 2. 1884.

Observés sous un grossissement modéré (D, Zeiss), les bâtonnets taillés en coupe transversale montraient un double contour circulaire, lisse, très marqué, un grand nombre de rayons et de secteurs très réguliers qui allaient jusqu'au centre, distincts par la différence de couleur et de pouvoir réfringent. Cette structure était rendue bien plus manifeste par la coloration intense de la fuchsine acide. J'en ai fait une observation très élégante avec le 1/18 de Zeiss, à immersion homogène, et l'éclairage d'Abbé.

J'ai appliqué la même méthode à la rétine de quelques Tritons et j'ai pu reconnaître les mêmes particularités ; cependant, les rayons ne vont pas toujours jusqu'au centre ; quelquefois celui-ci est occupé par une substance autre que celle qui forme les secteurs et qui s'étend parfois, entre les secteurs eux-mêmes, dans deux ou trois directions différentes et opposées. Dans quelques petits disques la périphérie est pointillée et des points partent des rayons d'une réfringence différence. C'est une indication des stries longitudinales.

Mais je ne m'en suis pas tenu là dans mes recherches. J'ai traité par une méthode identique diverses rétines de *Rana esculenta* pour en faire des coupes, et avec la même matière colorante, j'ai pu constater le même fait, mais, je l'avoue,après de longues et nombreuses expériences.

J'ai poursuivi mes investigations sur les vertébrés supérieurs. J'ai fait plusieurs expériences sur la rétine d'un Dindon et j'ai entrevu quelque chose, mais sur des rétines de Poule, par la dissociation, je n'ai réussi à rien voir, quoique j'aie employé toujours les mêmes procédés. Sur les coupes et avec la matière colorante ordinaire, j'ai observé la même structure rayée que chez les animaux mentionnés plus haut (1). J'ai pu voir les segments externes des bâtonnets toujours parfaitement cylindriques et à structure rayonnée sur les fines coupes transversales et sur les troncs qui se rencontrent assez fréquemment isolés.Pour la coloration, j'ai obtenu d'excellents résultats non seulement de la fuchsine, mais encore du violet gentiane en solution aqueuse à 1 p. 0/0, du bleu d'aniline en solution aqueuse à 2 p 0/0 et de la safranine de Pfitzner.

Enfin, je me suis procuré une rétine de cheval et une rétine de bœuf prises sur des animaux aussitôt que sacrifiés, j'ai toujours employé le même traitement, et dans les plus fines coupes tangentielles, j'ai vu que les cylindres les plus bas, provenant de la division transversale des segments, qui s'observaient assez souvent, avaient un contour parfaitement circulaire et net, et paraissaient divisés particulièrement en trois secteurs principaux, tandis que certains permettaient de voir une très légère striation radiaire. Le centre du disque était formé d'une substance un peu moins colorée d'où partaient encore des rayons dans des diversions diverses et opposées, limitant les grands secteurs.

L'observation de ces faits, en dissociant la rétine dans des humeurs physiologiques ainsi que dans plusieurs liquides excellents fixateurs des éléments dans leur forme, nous permet d'admettre avec une grande probabilité qu'ils ne sont pas dus à une altération quelconque.

Toutefois, il pourrait rester ce doute que les rayons se forment par un commencement de coagulation de la substance molle qui constitue le segment dans la rétine vivante. Mais, comme je l'ai déjà noté, la striation longitudinale se voit toujours sur tous les segments les plus frais et qu'on ne peut soupçonner

(1) Quand on veut faire des observations de ce genre, on doit se mettre bien en garde contre les altérations qui se produisent très facilement dans les délicats bâtonnets de ces animaux, lesquels bâtonnets se gonflent, surtout à l'extrémité, ou se replient sur eux-mêmes ou se déforment d'une autre manière, en produisant des figures rayonnées très marquées, lesquelles n'ont rien de commun avec la structure des segments normaux.

d'aucune altération et il me semble que cette striation est une propriété qu'ils ont pendant la vie. Comme elle ne dépend pas de cannelures, et que la périphérie de ces segments ainsi conservés est parfaitement unie, ainsi, les stries, par elles-mêmes, sont déjà l'indice d'épaississements périphériques radiaires. Il resterait seulement dans le doute de savoir si les rayons sont limités pendant la vie à une étroite zone périphérique ou s'ils s'avancent jusqu'au centre. De toute manière, resterait établie la grande facilité avec laquelle se manifestent les secteurs qui arrivent jusqu'à l'axe du segment ; et cette propriété indiquerait une disposition moléculaire qui peut avoir une grande importance physiologique.

On peut donc soutenir avec un grand degré de probabilité que, chez certains vertébrés et peut-être chez tous, les segments externes des bâtonnets ont une structure rayonnée et sont peut-être composés de substances de diverses densités : l'une, la plus dense, forme autant d'étroits secteurs qui pour la plupart arrivent jusqu'au centre, tandis que l'autre peut être considérée comme une substance fondamentale et que l'anneau périphérique des disques est formé d'une matière beaucoup plus dense. L'anneau correspond à la gaîne admise par certains histologistes (Kuhnt et Kühne) et la substance dont elle est formée à la kératine des bâtonnets de Kühne.

Il est presque certain que les cannelures et les incisures de Schultze sont dues à un commencement de rétraction et de dilatation inégales des substances qui forment les disques, et les secteurs font que l'anneau périphérique devient dentelé.

Les fentes radiaires que l'on voit quelquefois partant des incisures marginales seraient un effet de l'altération de la structure rayonnée préexistante.

Je remarque enfin que les disques des très jeunes larves d'Axolotls (fixées par l'acide osmique, colorées par le carmin boraciqne de Grenacher et coupées au microtome) sont troués à leur centre, de sorte qu'ils représentent plutôt de petits anneaux. Cela indique probablement que la substance hyaline qui les forme se développe de la périphérie au centre, et pourra peut-être nous donner l'explication histogénétique de leur structure rayonnée.

Je ne sais quelle pourra être l'importance des faits ci-dessus, mais qu'il me soit permis quant à présent de signaler la correspondanee de la structure radiaire du segment externe des bâtonnets rétiniens des Vertébrés avec ce qu'on appelle « rabdoma » dans les rétinules des yeux composés de facettes.

D[r] C. Cuccati.

---

## Sur la doctrine parasitaire

(*Suite et fin*).

Leçon faite à la Faculté de Médecine de Paris, par le professeur M. Peter

De même que le bacille naît spontanément dans le smegma préputial d'un individu malpropre, de même le bacille du tuberculeux, du lépreux, du syphilitique, naîtra de l'évolution des granulations moléculaires des tissus organiques malades. C'est le bacille éventuel du tuberculeux et non de la tuberculose, du lépreux et non de la lèpre, du syphilitique et non de la syphilis ; c'est le bacille qu'on peut trouver dans les lésions de telles maladies, mais ce n'en est pas

(1) Voir *Journal de Micrographie* t. X. p. 39.

le bacille générateur. S'il donne la syphilis ou la tuberculose ou la lèpre, c'est qu'il vient d'un syphilitique ou d'un tuberculeux ou d'un lépreux ; il porte alors avec lui les éléments d'infection. Il n'est pas infectant en soi ni par soi, il n'est infectant qu'en tant qu'il est sorti d'un organisme infecté.

La granulation moléculaire, « organite », de Bouchardat, « microzyma » de Béchamp et Estor, « molécule organique » de Buffon, la granulation moléculaire n'est pas un parasite ; elle est la base de tous nos tissus, elle vit en nous et après nous ; et lorsque le macro-organisme dont elle faisait partie a cessé de vivre, elle continue la vie, elle, à sa façon, parce que *la vie ne meurt pas*.

Elle persiste à vivre et se développe indéfiniment hors de nous comme en nous, et vit, soit sous sa forme primitive et simple de granulation isolée (*microcoque*), soit sous celles de granulations accouplées deux à deux (*diplocoque*) ; ou *n* à *n* (*microbe en chapelet* ou *en chaînette*) ; ou encore les granulations sont agglutinées (*zooglée*), ou, enfin, elles s'allongent en bâtonnet (c'est le *bacille* ou *microbe*).

Mais qui ne voit que ce sont là des conditions morphologiques *éventuelles*, lesquelles ne sauraient changer les propriétés de la granulation primitive ? De sorte que, si la granulation (ou la zooglée, ou le bacille) sort de tel ou tel milieu, elle contracte les propriétés de ce milieu : inoffensive lorsqu'elle provient du smegma d'un individu sain ; au contraire, colportant la syphilis, si elle sort d'un milieu syphilitique ; la lèpre, si elle sort d'un milieu lépreux ; la tuberculose, si c'est un milieu tuberculeux qui l'a fournie.

Et les qualités éventuelles de la bactérie (ou microbe) sont si bien des qualités de milieu ou d'emprunt, que la bactérie peut les perdre en changeant de milieu : c'est ce que M. Pasteur a démontré (bien involontairement, il est vrai). Qu'est, en effet, la bactérie *inoffensive* sortant de son *n*e bouillon ? Elle était cependant sortie *charbonneuse* du corps d'un animal atteint du charbon ; elle s'est donc dépouillée progressivement de ses qualités d'emprunt en passant dans des bouillons successifs, puisqu'elle finit par sortir inerte du *n*e bouillon. Et, néanmoins, c'est toujours, morphologiquement, la même bactérie ; qualitativement, ce n'est plus la même : le milieu l'a modifiée !

C'est qu'en nous, tout est synergique et adéquat, les solides comme les liquides, les granulations comme les humeurs ; de telle façon que ce qui sort d'un individu sain est inoffensif pour un individu de même espèce, tandis que ce qui sort d'un individu malade peut être malfaisant pour autrui.

En effet, jusqu'ici je ne vous ai parlé que des solides; nous allons voir le rôle possible des *liquides*, et cela à la grande confusion des parasitistes.

Des recherches retentissantes sur deux redoutables maladies ont porté aux doctrines parasitistes et microbiennes un coup aussi fatal qu'inattendu. Je veux parler des recherches sur le *choléra* et la *rage*.

On sait que M. Pasteur, en envoyant en Égypte quatre de ses élèves choisis, avait pour but formel, explicite et exclusif, la « recherche du microbe du choléra », et que son but ultérieur était « l'atténuation du virus cholérique. »

Cette atténuation, un médecin espagnol, le docteur Ferran, croit l'avoir réalisée, on sait avec quel succès.

On sait aussi quelle a été l'issue de la mission Pasteur en Égypte, on connaît ses illusions et ses erreurs. On sait que le chef de la mission allemande, le docteur Koch, démontra aux savants français qu'ils avaient pris pour un microbe pathogène de simples plaquettes de sang.

On sait encore que le savant allemand crut avoir découvert ce microbe dans le bacille-virgule.

On sait enfin que, par de justes représailles, les savants français ont démontré au savant allemand que son bacille-virgule prétendu cholérigène : 1° pouvait *ne pas exister* dans les cas de choléra foudroyant, c'est-à-dire dans ceux où, par hypothèse, il aurait dû se trouver en formidable quantité ; 2° que c'était un microbe *banal*, puisqu'on pouvait le trouver partout, voire même dans le liquide leucorrhéique.

On sait, par surcroît, que le docteur Koch, ainsi acculé, n'a plus invoqué d'autre argument scientifique qu'une *hypothèse*, celle de la sécrétion, non démontrée, d'une ptomaïne, par son microbe-virgule.

D'où cette conséquence, que la ptomaïne devrait être d'autant plus abondante que le nombre des bacilles-virgules est plus considérable. Mais quand on ne trouve pas ce microbe, d'où vient cette ptomaïne ? Koch peut répondre (ce qui est toujours permis) que si l'on n'a pas vu son microbe, c'est qu'on n'a pas su le chercher. Mais n'en avoir pas trouvé, prouve au moins (quand il s'agit d'observateurs expérimentés) que les microbes étaient peu nombreux ; ce qui revient à dire que la ptomaïne est d'autant plus abondante dans les cas foudroyants, que les microbes y sont en plus petit nombre : ce qui revient à proclamer que c'est une absurdité.

Une autre conséquence (inattendue, celle-ci) de la nouvelle doctrine de Koch, c'est que ce ne sont pas les solides, mais les *liquides* qui sont virulents dans le choléra, puisque c'est la ptomaïne soluble dans le sérum du sang, c'est-à-dire une dissolution de ptomaïne qui entraîne les accidents cholériques.

Or, l'observation rigoureuse, non moins que les analogies, démontre que le choléra est un *empoisonnement* ; un empoisonnement par un alcaloïde animal ; alcaloïde susceptible de se développer spontanément dans l'organisme vivant, par le fait de modifications peut-être isomériques, — indépendamment de l'action d'un microbe qui peut ne pas exister dans l'intestin du cholérique et qui, au contraire, peut se rencontrer dans le vagin d'une femme atteinte de leucorrhée, laquelle, de ce fait, devrait être infectée de ptomaïne, avoir le choléra, et n'a ni choléra ni ptomaïne.

Ainsi, et comme conclusion dernière, la doctrine de Koch, solidiste en principe, aboutirait *à une théorie humorale*. Mais nous venons de voir que cette doctrine ne supporte pas un instant l'examen, et qu'on arrive à conclure en dernière analyse au développement d'une ptomaïne cholérique par un acte de *spontanéité morbide* de l'organisme.

Il en est ainsi de la rage ; on sait que, dans l'hypothèse pastorienne, *il doit* y avoir un microbe rabique ; or, ce microbe, on l'a cherché, mais en vain : d'abord, dans la salive, on en a *trop* trouvé, aucun n'était le bon microbe ; on l'a cherché ensuite dans le système nerveux : on n'en a *pas* trouvé ; mais si l'on n'y a pas vu de microbes, on a aperçu des granulations, et on s'en est contenté.

Or, ces granulations (M. Pasteur l'ignore) sont des produits morbides, que Glügc a décrits, il y a déjà longtemps, sous le nom de corps granuleux, et que l'on trouve dans toute myélyte, dès la première période. La régression graisseuse des tissus a pour résultat la mise en liberté des granulations moléculaires qui constituent ces tissus. Ces granulations provenant d'une moelle atteinte d'inflammation simple sont évidemment impuissantes à donner la rage, mais il en sera tout autrement si elles proviennent de la moelle d'un animal rabique.

Dans sa communication à l'Académie de médecine, M. Pasteur nous a

appris que, pour atténuer la virulence, non pas d'un virus, mais d'une moelle malade, il faut *dessécher* cette moelle.

Ici encore une hypothèse parasitiste, et par conséquent *solidiste*, aboutit à une doctrine *humorale*, c'est-à-dire à la négation du parasitisme. En effet, comment agit M. Pasteur pour atténuer la virulence? Il dessèche des moelles considérées comme rabiques. Il prend une moelle d'un jour, elle est très virulente; le second jour, elle l'est moins, et ainsi progressivement. Par le tâtonnement, on arrive à un $n^e$ jour où cette moelle a perdu sa virulence en même temps que la dessiccation lui faisait perdre son liquide. La virulence disparaît ainsi peu à peu de la moelle au point de s'éteindre tout à fait, *tout à fait*, je le répète, M. Pasteur l'a écrit en toutes lettres.

Quelle différence y a-t-il donc entre une moelle rabique sèche et une moelle rabique fraîche? La différence du *liquide en moins*; par conséquent, si une moelle rabique sèche a cessé d'être virulente, elle a cessé de l'être par la perte de son liquide; par conséquent (la conclusion s'impose), c'est le liquide qui était virulent.

Dans ces moelles considérées comme rabiques, M. Pasteur n'a découvert aucun microbe; mais il y a constaté des granulations extrêmement petites et très nombreuses; et, plein d'embarras, il se demande si ces granulations ne seraient pas le microbe de la rage.

Admettons-le pour un instant: mais ces granulations microbiques n'ont pu disparaître par évaporation; or, une moelle sèche (d'après M. Pasteur) est privée de virulence, donc les granulations sèches ne sont pas virulentes, donc encore c'est le liquide qui est virulent. C'est une conclusion fatale, forcée, à laquelle on ne peut échapper.

D'ailleurs, la salive d'un chien enragé est éminemment rabifique, et c'est un liquide. Dans ce liquide existent les microbes les plus divers, dont aucun n'est spécifique; et cependant les morsures malheureusement trop fréquentes des chiens enragés démontrent assez clairement et sans mystère que le liquide salivaire est rabifique. C'est donc que la salive est rabifique en tant que liquide.

Il se produit probablement une modification isomérique du liquide et du solide qu'elle contient; et si la partie solide peut transmettre la rage, c'est quand elle est imprégnée du liquide, isomériquement modifié par la maladie et par le fait de la spontanéité vivante.

Ainsi, au point de vue solidiste ou humoral, les doctrines parasitistes ne peuvent supporter la discussion, et ce sont les microbiens eux-mêmes qui se chargent de leur propre réfutation.

En fait, il est certain que les déviations des phénomènes de la vie engendrent les maladies, et que des poisons morbides se développent spontanément dans les organismes vivants. Le choléra et la rage en sont des exemples; c'est le triomphe de la spontanéité morbide.

Maintenant, il est possible que l'on parvienne à transformer ces poisons morbides en remèdes, comme la thérapeutique l'a fait pour certains poisons; c'est affaire au temps de le démontrer. Mais peut-être s'est-on un peu trop pressé d'entonner des chants de victoire, surtout quand le point de départ des recherches est une erreur doctrinale.

Enfin, et comme conclusion, pourquoi cette lutte contre le parasitisme, et de quelle utilité? Pourquoi? Parce que, scientifiquement, le parasitisme repose sur une série d'erreurs: il prend l'effet pour la cause, le produit morbide pour le générateur morbifique, et considère les solides comme seuls pathogènes,

tandis que les liquides peuvent l'être. Les solides comme les liquides ne sont morbifiques, en effet, qu'en vertu des modifications entraînées par les déviations de la vie.

De plus, le parasitime prend l'analogue pour l'identique; les inoculations développent le plus souvent des maladies différentes de la maladie primitive; et les parasitistes se contentent de ces analogies pour conclure de ceci à cela. C'est ainsi qu'ils ont imaginé la maladie expérimentale, qui ressemble à peine à la maladie primitive: ainsi, le choléra expérimental, qui est à peu près au choléra indien ce que l'expectoration est à la phtisie!

Enfin, dans les doctrines parasitistes, on méconnaît la genèse des produits morbides; on ne sait pas voir l'évolution des zooglées en bacilles, l'évolution des granulations moléculaires en bâtonnets.

Voilà pour la question doctrinale.

Mais, en médecine, toute question de doctrine a sa sanction pratique, et ici il y a une triple sanction: médicale, thérapeutique et sociale. La sanction médicale, nous la trouvons pour la tuberculose dans cette proposition excessive de la contagiosité absolue à laquelle mène la doctrine parasitaire. Aussi a-t-on été jusqu'à dire que « tout phtisique a été contagionné par un autre phtisique ». La conséquence pratique est rigoureuse; tout tuberculeux doit être isolé et mis en quarantaine, comme les pestiférés d'autrefois.

La sanction thérapeutique se montre dans les recherches, si activement poussées, d'agents microbicides. C'est là une déviation de la thérapeutique qui qui s'adresse à l'effet considéré comme la cause.

La sanction sociale a déjà commencé à se faire sentir et menace de devenir terrible si ces doctrines erronées ne sont pas enrayées à bref délai. La terreur des populations conduira à la mise en quarantaine des tuberculeux comme des cholériques, et amènera le retour de ces scènes de sauvagerie d'un autre âge, et dont l'Italie nous a donné le triste tableau pendant la récente épidémie cholérique. Déjà, dans ce pays, les propriétaires ont le droit d'expulser tout locataire atteint et convaincu du crime de tuberculose!

Voilà pourquoi je combats ces doctrines, en apparence exclusivement scientifiques; je crois avoir raison de le faire, et c'est parce je le crois, que je le fais.

# BIBLIOGRAPHIE

## I

### Manuel d'embryologie humaine comparée

par M. Ch. Debierre (1)

M. Ch. Debierre, professeur agrégé à la Faculté de médecine de Lyon, a eu grandement raison de publier ce Manuel, car il n'en existait pas. Les ouvrages de Balfour et de Kœlliker, traduits en français, ouvrages qui sont excellents, sont de gros livres dans lesquels les questions sont longuement traitées et discutées, tandis que celui-ci est un court Manuel qui présente un tableau complet de la science telle qu'elle est aujourd'hui.

— Or, l'embryologie est aujourd'hui une science maîtresse, fondamentale,

(1) 1 vol. in-12, cartonné, avec 321 fig. dans le texte et 8 pl. en couleur. Paris, 1886. O. Doin. Pr. 8 fr.

qui intervient dans toutes les branches de la biologie. Chaque jour son rôle va grandissant ; et cependant, comme le fait très justement remarquer le professeur J. Renaut, de Lyon, qui a écrit pour ce livre une préface courte (qualité fondamentale pour une préface), — cependant, l'embryologie ne fait partie d'aucun programme officiel de notre enseignement universitaire. La seule chaire, à notre connaissance, qui lui est consacrée est celle de M. Balbiani, au Collège de France ; encore, n'est-ce pas une chaire d'enseignement, mais plutôt de discussion. Elle fait partie de ce que nous appelions récemment l'enseignement supérieur à l'enseignement supérieur universitaire. Depuis notre maître, Coste, aucun auteur n'a publié en France un ouvrage d'ensemble, sauf M. Henneguy, qui a recueilli les leçons de M. Balbiani sur l'embryogénie des Vertebrés (1). Nous nous sommes efforcé nous-même de combler autant que nous pouvions cette lacune en publiant, soit dans le *Journal de Micrographie*, soit au dehors (2), différentes parties du cours, si savant et si substantiel, que professe M. Balbiani, successeur de Coste à la chaire d'embryogénie du Collège de France, chaire qui avait été fondée en 1861 pour le célèbre auteur de l'*Histoire du développement des corps organisés.*

Un Manuel résumant d'une manière concise et méthodique les phénomènes aujourd'hui connus sur le développement de l'homme et des animaux était donc un livre *à faire*. C'était, il faut l'avouer, un gros travail. M. Debierre l'a divisé en cinq parties :

1° *Période ovogénique.* — L'auteur décrit l'*œuf*, ses éléments et sa composition dans la série zoologique.

2° *Période de la fécondation.* — Cette partie comprend la spermatogénèse, la description des spermatozoïdes, l'histoire de leur rencontre avec les ovules, les phénomènes de la fécondation, jusqu'à la formation du premier noyau de segmentation.

3° *Période embryogénique.* — Cette période commence avec les premiers phénomènes qui résultent de la fécondation et embrasse la formation des feuillets blastodermiques, l'apparition des premiers rudiments des organes et la production des parties extra-embryonnaires de l'œuf.

4° *Les monstruosités.*

5° *Développement des organes et des systèmes.* — Dans cette partie, l'auteur suit le développement des organes transitoires, leur transformation en organes définitifs, les modifications que ces organes éprouvent suivant la classe à laquelle appartient l'embryon et la constitution progressive des systèmes organiques.

6° Enfin la dernière partie est consacrée à l'étude du développement des tissus, épithéliaux, nerveux, conjonctifs, cartilagineux, osseux, musculaire et sanguin (le sang).

Outre les nombreuses figures qui accompagnent le texte, huit planches coloriées représentent d'une manière schématique les différentes phases que traverse l'embryon des Vertébrés et l'état transitoire de certains organes ou de certains systèmes.

Nous ne pouvons que féliciter l'auteur de la manière simple, précise et

(1) Leçons sur l'embryogénie des Vertébrés, par G. Balbiani, recueillies par F. Henneguy, 1 vol. in-8°. Paris, 1880.

(2) Voir Journal de Micrographie, années 1878 à 1884, et *Leçons sur les sporozoaires,* par G. Balbiani, recueillies et publiées par J. Pelletan, in-8°. Paris, 1885. O. Doin.

claire, avec laquelle il a exposé ce sujet si vaste, si touffu, on peut même dire, quelquefois si embrouillé, où il est si facile de s'égarer dans des descriptions et des discussions qui rebutent le lecteur. Aussi, nous ne doutons pas que ce livre, dont l'éditeur a, d'ailleurs, — et comme il le fait pour tout ce qu'il publie — parfaitement soigné l'exécution, ne soit bientôt dans les mains, non seulement de tous les naturalistes, mais de tous les étudiants et de tous les médecins.

## II

## Nouvelles notes d'histologie normale à l'usage des étudiants en médecine, rédigées par M. R. Boneval (1)

Ce petit livre est, pour ainsi dire, un aide-mémoire destiné à résumer les notions d'histologie que les étudiants en médecine doivent posséder et qui fournissent des questions d'examen. En même temps, il leur rappelle tous les faits qui peuvent leur donner des points de comparaison pour l'histologie pathologique dont la place devient chaque jour plus grande dans les études médicales.

Nous ne pouvons donner ici, on le comprend, l'analyse détaillée d'un cours classique d'histologie, et nous ne pouvons mieux faire, pour rendre compte de ce manuel, que de citer les quelques lignes dans lesquelles l'auteur présente son livre aux étudiants, et explique ce qu'il a voulu faire et comment il l'a fait :

« Nous avons cru, dit M. René Boneval, rendre service aux étudiants en « médecine en publiant ces *Notes* d'histologie. Elles ont été prises dans les « œuvres les plus modernes : Kœlliker, Frey, Schenck, et les ouvrages « magistraux de M. Ranvier nous ont fourni le meilleur de notre travail. « C'est dire que nous avons oublié, à dessein, les vieilles théories qui, jus- « qu'à ces dernières années, semblaient avoir rendu stationnaire l'enseigne- « ment de l'histologie en France.

« Ces Notes sont divisées en trois parties :

« *a.* Dans la première partie, après avoir rapidement étudié la cellule, « nous ferons la description des tissus.

« *b.* Dans la seconde, nous examinerons la structure des grands « appareils.

« *c.* Dans la troisième, enfin, nous ferons l'histoire des organes des « sens. »

On le voit, M. Boneval ne présente son livre que comme un recueil de *Notes ;* c'est, en effet, comme des notes, bien prises, dans un cours. En somme, toute l'histologie est là résumée, sans phrases, en moins de 200 pages avec des figures schématiques, très claires, semblables à celles qu'un professeur peut faire au tableau pendant sa leçon. Et quand un étudiant saura bien tout ce qu'il y a dans ce travail, il pourra affronter sans crainte tout examen sur ces questions, outre qu'il possèdera supérieurement toutes les notions nécessaires pour les études d'anatomie pathologique et de physiologie.

Nous recommandons vivement cet excellent aide-mémoire à tous les étudiants, et, en un mot, à tous ceux qui veulent apprendre beaucoup de choses en peu de temps. — Ils ne pourront pas trouver mieux.

(1) 1 vol. in-8° autographié, de 175 pages, avec fig. dans le texte. Paris, 1886, Maloine.

III

**Manuel technique d'anatomie végétale,** *Guide pour l'étude de la Botanique microscopique,* par le prof. E. Strasburger, trad. par M. Godfrin (1)

M. Strasburger est certainement un des botanistes micrographes les plus célèbres de notre époque; c'est donc une bonne fortune que M. Godfrin, professeur à l'École de pharmacie de Nancy, nous ait donné une traduction de ce Manuel d'anatomie végétale, bien que nous possédions déjà plusieurs ouvrages analogues.

Nous allons indiquer rapidement le plan de ce livre.

L'auteur commence, naturellement, par la description du microscope, (en prenant pour type les instruments de Zeiss), de son mode d'emploi et de la manière de faire les préparations ; il étudie, à cette occasion, l'amidon, les fécules, l'aleurone, le protoplasma cellulaire, la chlorophylle. Les chapitres suivants sont consacrés à l'étude de la cellulose, des fibres, des stomates, des poils, et enfin du bois et de ses éléments constituants, des différentes espèces de tiges, de l'écorce et de la racine ; puis des feuilles et des bourgeons.

La partie qui nous a paru la plus particulièrement intéressante est celle qui a rapport aux appareils de végétation et de reproduction des champignons, des lichens, des algues, des hépatiques, des mousses et des fougères, puis aux organes sexuels des phanérogames, gymnospermes et angiospermes.

Enfin un dernier chapitre est consacré à la description des phénomènes de division des cellules et des noyaux ou *kariokinèse,* dont M. Strasburger a fait, comme on sait, l'objet d'une étude toute particulière et même d'un livre tout entier.

Les botanistes trouveront dans ce nouveau livre du savant professeur de Bonn un excellent guide, très détaillé, très précis et très complet pour leurs travaux d'anatomie végétale. Les nombreuses figures qui accompagnent le texte sont très finement dessinées et très claires. Le traducteur et l'éditeur méritent donc tous nos remercîments, et nous pensons que l'auteur allemand aura lieu d'être satisfait de ses interprètes comme aussi de ses lecteurs français.

IV

**The Rotifera or Wheel-Animalcules**

Par MM. C. T. Hudson et P. H. Gosse (2e fascicule) (2)

C'est le second fascicule du bel ouvrage que nous avons annoncé dans notre dernier numéro (p. 96). Cette partie comprend le chapitre V et le commencement du chapitre VI.

Ils sont consacrés à l'étude du 1er ordre des Rotateurs, celui que les auteurs ont désigné sous le nom de Rhizota. Ce sont les Floscolariens, comprenant les genres *Floscularia, Acyclus, Apsilus, Stephanoceros,* et les Mélicertiens, comprenant les genres *Melicerta*, *Limnias*, *Cephalosiphon* et *Æcistes.*

Quant aux planches, elles sont consacrées d'abord aux genres que nous ve-

(1) 1 vol. in-8° de 400 pages avec 118 gravures dans le texte. Paris, 1886, F. Savy. Prix : 10 fr.

(2) 1 vol. grand in-8° avec figures et 7 planches coloriées. London, 1886, Longmans, Green et Ce. (Texte anglais).

nons de citer, puis aux *Philodina, Rotifer, Actinurus, Callidina, Adineta*, c'est-à-dire aux Rotifériens ou Philodiniens que l'on rencontre le plus souvent. Toutes ces, planches, au nombre de six et dont chacune contient une vingtaine d'espèces, sont admirablement dessinées ; elles représentent les animalcules avec une vérité frappante et qui n'a jamais été atteinte jusqu'ici.

Nous ne reviendrons pas sur les éloges que nous avons donnés récemment à ce bel ouvrage, nous ne pourrions que nous répéter, mais nous engageons tous les naturalistes et tous les *amateurs* de microscopie à se le procurer.

## V

## Grammaire Volapuk

Il s'est fondé à Paris une Société pour la propagation d'une langue universelle simple, le Volapuk, destinée à faciliter les relations commerciales entre les peuples d'idiome différent,

Il est certain qu'il y a là une idée utile. Nous avions même l'intention de la recommander chaudement à l'attention non seulement des commerçants, mais aussi des savants et, pour cela, nous avons fait demander la *Grammaire Volapuk* à l'éditeur qui la publie. Il nous l'a refusée, pensant probablement que ces affaires-là ne nous regardaient pas.

Nous n'en parlerons donc pas ; cependant nous persistons à croire que la science est, pour le moins, aussi intéressée que le commerce à l'adoption d'une langue universelle, surtout depuis que le latin, — langue compliquée, d'ailleurs, et difficile, — est de plus en plus négligé, menacé même d'abandon.

D'autre part, on nous fait remarquer que la langue la plus facile à apprendre à un français, c'est le français. Or, quand on voit tant de français qui ne savent pas leur propre langue « vulgaire et maternelle, » on peut se demander s'il n'est pas téméraire de chercher à leur en faire apprendre une autre, quelque simple quelle soit.

Ainsi, nous avons vu, de nos propres yeux vu, ce qui s'appelle vu, rue de Seine, n° 95, à Paris, à cent pas du Sénat où M. Jules Simon prononce les sermons et M. de Gavardie les cocasseries que l'on sait, — nous avons vu, écrit sur une boutique par un « commerçant » qui y vendait de la quincaillerie,

Sur le panneau de droite :

*On demande des capitalisse poux vent dix posés de dissous pourrel commerce*;

Et sur le panneau de gauche :

*Faire blan trie aux rat-bey.*

Essayez donc de faire apprendre le Volapuk à ce gaillard-là !

Dr J. P.

# NOTES MÉDICALES

## TUBERCULOSE COMMENÇANTE. — GUÉRISON.

### OBSERVATION

Monsieur Édouard Q...., employé, demeurant rue de Steinkerque, à Paris, n'a pas encore 24 ans, mais il en paraît 17. Il a été ajourné deux fois à la conscription pour manque de taille et réformé la troisième fois pour manque de taille et pour faiblesse de constitution.

En effet, non seulement il est petit ($1^m53$), mais il est maigre, chétif, gringalet. A peu près imberbe, il a l'air d'un gamin fatigué. Le teint est terreux, la peau sèche, terne et fanée.

D'ailleurs, la santé est profondément altérée. Le jeune homme n'a pas d'appétit, et éprouve souvent de violentes révoltes de l'estomac ; il est sujet à des diarrhées difficiles à arrêter. Nous attribuons cet état de faiblesse et de misère à la masturbation pendant l'enfance, à l'abus précoce des femmes, aux pollutions nocturnes, aux mauvaises conditions de toutes sortes dans lesquelles il a toujours vécu, en un mot, à la vie de bohême qu'il a, pour ainsi dire, toujours menée.

Son père et sa mère (celle-ci est fort petite) sont vivants et se portent bien, ainsi que ses quatre frères et sœurs.

Le voyant si hâve et si décharné, je songe à la phtisie et j'examine sa poitrine : je trouve des matités très caractérisées sous les deux clavicules, avec diminution sensible du bruit respiratoire, craquements, etc. Du reste, le malade a une toux habituelle, sèche et fatigante.

*Misère physiologique, tuberculisation commencée, pas d'excavations.*

Ce malade me paraît un cas type pour l'essai du *morrhuol*. Comme il est sans place depuis longtemps, je lui donne plusieurs flacons des capsules de morrhuol que M. Chapoteaut a bien voulu mettre à ma disposition pour mes expériences, et je prescris six capsules par jour, trois immédiatement avant le déjeuner et trois avant le dîner.

M. Édouard Q...., qui a très peur pour sa peau, suit exactement ce traitement, d'ailleurs fort simple, et, chaque fois que sa provision de capsules est épuisée, vient me trouver pour la renouveler et pour se faire examiner.

Or, dès la première semaine, l'appétit est revenu, sinon encore très vif, au moins très régulier et la toux a diminué. L'amélioration s'est produite pour ainsi dire, brusquement, mais à partir de ce moment, elle a toujours été en progressant, quoique plus lentement. Aussi, actuellement, après trois mois d'un traitement très régulier, mais pendant lequel le morrhuol a seul été employé, on peut dire que le malade est dans un état physiologique normal : les muscles ont repris leur volume, la peau, sa couleur et sa souplesse, l'embonpoint est suffisant pour un homme de complexion sèche. D'autre part, l'appétit est bon, très régulier, les digestions faciles ; il n'y a plus de diarrhées, plus de pertes séminales, les forces sont revenues. Le malade ne tousse plus du

tout : à l'examen stéthoscopique, je ne puis pas dire que les symptômes soient tout à fait normaux, mais il est certain que les matités sous-claviculaires ont considérablement diminué, surtout du côté droit, que les poumons semblent bien perméables à l'air dans toute leur étendue et que je ne perçois plus aucun craquement.

Le traitement va, néanmoins, être continué, corroboré par quelques badigeonnages à la teinture d'iode sous la clavicule gauche, mais dès maintenant j'ai le droit de considérer comme guéri ce malade qui avait pris antérieurement beaucoup d'huile de foie de morue sans aucun résultat. Et certainement, on ne reconnaîtrait pas dans le jeune homme dispos et gai que j'ai sous les yeux l'être malingre et délabré qui est venu me consulter il y a trois mois.

Dr J. P.

LE GÉRANT : JULES PELLETAN FILS.

Dixième année. | N° 4 | Avril 1886.

# JOURNAL

DE

# MICROGRAPHIE

SOMMAIRE :



## REVUE.

Depuis que notre dernier numéro a paru, il s'est passé certains faits sur lesquels nous devons appeler l'attention de nos lecteurs. Mais procédons par ordre.

Le ministre de l'instruction publique de Russie a écrit à M. Pasteur pour lui demander de recevoir dans son laboratoire des médecins russes qui y étudieraient, sous sa direction, sa méthode de traitement de la rage. M. Pasteur a répondu :

« ... Je persiste à croire qu'en ce qui concerne la rage on aura
« le temps de venir de tous les points de la Russie en temps utile. Si
« j'avais un conseil à donner à Votre Excellence, je me permettrais de
« lui soumettre l'opportunité d'un concours pécuniaire à l'établissement
» vaccinal contre la rage que je projette de fonder le plus tôt possible
« à Paris.... Je serais heureux *alors* de donner l'hospitalité la plus
« large, dans cet établissement, aux savants de votre immense empire...»

Comme on voit bien que M. Pasteur est de l'Académie française !! Quelles belles phrases à manchettes pour dire une chose si simple, et qu'on trouve tout de suite, d'ailleurs, sans avoir besoin de gratter beaucoup les périodes de l'académicien :

— « Non ! — pas tant d'histoires, — donnez-moi de l'argent ! »

Il est des gens qui y mettraient une certaine vergogne. M. Pasteur n'a pas de ces pudeurs : — « concours pécuniaire, » — vous comprenez? — Et il dépose ça au milieu d'un bouquet de fleurs de rhétorique....

Or, qu'est-il arrivé? Trois jours après que ce morceau d'éloquence financière eut été envoyé à son adresse officielle, le 22 mars, un des dix-neuf russes de Smolensk qui ont été mordus par un loup est mort à l'Hôtel-Dieu, après neuf jours de traitement. Le 2 avril, un autre de ces russes est mort ; et, le 8 avril, un troisième russe a succombé.

Pas de chance, ces pauvres russes ! — Venir de Smolensk à Paris pour se faire soigner par le savant vaccinateur, traverser ainsi toute l'Europe aux frais d'un prince, quand on n'est que de simples moujiks, — c'est-à-dire rien, moins que rien, poussière ! — c'était une veine à rendre jaloux la princesse de Metternich et l'archiduc de Bavière, — et venir mourir à l'hôpital comme d'ordinaires va-nu-pieds ! — Pas de chance !

Comprenez-vous, d'ailleurs, ces dix-neuf russes qui se font mordre par un même loup et tous à la tête? Il semble qu'ils aient mis à la chose une singulière complaisance, et il paraît qu'il était bien plus facile à eux dix-neuf de tuer le loup, qu'au loup tout seul de les mordre tous les dix-neuf.

Nous pensons, d'autre part, que l'on discutera la cause de ces morts : rage, blessures profondes, fractures du crâne, etc. Nous ne le ferons pas et nous renverrons seulement à la prose académique de M. Pasteur (voir ci-dessus) :

« Je persiste à croire qu'en ce qui concerne la rage, on aura le *temps* « de venir de tous les points de la Russie en *temps* utile. »

Utile ! — à qui ?

Pas à ces russes, certainement, qui n'étaient cependant mordus que depuis 14 jours quand le traitement a commencé.

Il est à craindre qu'après ce résultat, le ministre de l'instruction publique de Russie n'envoie pas son concours pécuniaire à Paris et le garde pour Pétersbourg ou Moscou.

M. Pasteur s'excuse, il est vrai, en disant qu'il s'agit cette fois du loup. Et le virus du loup, dame ! ce n'est pas le virus du chien ! — Et puis les morsures ont été faites à la face, etc.

Or, tout cela prouve précisément « qu'en ce qui concerne la rage » on n'aura pas « toujours le *temps* de venir en *temps* utile de tous les

points de la Russie », comme l'a écrit élégamment M. Pasteur, de l'Académie française.

*
* *

Est-ce la mort du premier russe qui a jeté un froid ? mais il est certain que, particulièrement depuis cette époque, il y a eu un notable ralentissement dans la souscription *nationale* — à la rescousse de laquelle il paraît utile d'appeler les roubles de Russie, les florins d'Autriche et autres monnaies trébuchantes. Les corps constitués, les grands établissements, les conseils généraux et municipaux serrent les cordons de leur bourse et liardent. Tel conseil, bien composé cependant, propose 1,000 fr., — ce n'est pas assez ; 2,000 fr., — c'est trop. — Alors on fend en quatre le second mille et on donne 1,300 fr. — Un autre, quelques jours plus tard, ne donnait que 100 fr. — Piteux ! — On dirait que les beaux jours de l'emballement sont passés avec le carnaval et que le carême a calmé l'entrain des populations. — Et, aujourd'hui, 24 avril, la souscription a produit seulement 597,871 fr. 47 c. Nous ne sommes pas encore à 2 millions 500,000 fr., et tous les gros « concours pécuniaires » sont encaissés.

M. Pasteur a pourtant battu un nouveau rappel le 2 avril devant le Conseil d'hygiène publique de la Seine, pour expliquer la mort du premier russe. — Depuis, deux autres sont morts. Ça n'encourage pas.

Et puis, nous pensons qu'il a commis une grosse faute en ne faisant pas un accueil, au moins poli, aux délégués du Conseil municipal de Paris, MM. Cattiaux et Navarre, qu'il a reçus comme deux chiens dans un jeu de quilles ; c'est à quoi, d'ailleurs, on devait s'attendre, étant connu le caractère aimable de notre grand pensionnaire.

« Je n'admets pas qu'on discute désormais mes théories et ma « méthode ; je ne souffrirai pas qu'on vienne contrôler mes expé- « riences », a-t-il répondu aux deux médecins envoyés par le Conseil municipal pour voir les choses d'un peu près avant de payer.

C'est maladroit. Si nous étions conseil municipal nous épouserions la cause de nos délégués, — ce qui nous paraît de toute convenance, — nous enverrions le grincheux autocrate de la rue d'Ulm se pourvoir ailleurs et nous ne lui donnerions pas un radis.

*
* *

Quoi qu'il en soit, ça ne bat plus que d'une aile ; à Paris, surtout, il y a du tirage pour la rentrée des fonds. On est fatigué. Paris, la ville charitable par excellence, se rappelle qu'il y a des misères inénarrables à soulager ; on pense à tant de malheureux qui, sur le riche sol

de notre France, meurent de faim, et les sollicitations de ce quémandeur insatiable commencent à irriter. Et quand la grande ville ne donnera plus, les départements ne tarderont guère à en faire autant.

Sur trois personnes qu'on questionne sur la souscription Pasteur, deux vous répondent : « Laissez-moi tranquille, c'est une *scie* ! »

Eh ! oui, c'est une scie. Là est le secret peut-être de la baisse de l'affaire Pasteur.

« Nous sommes, à Paris, faciles aux engouements, même les moins « justifiés. Mais il y a en toute chose une juste mesure que nous n'ai- « mons pas que l'on dépasse. Nous avons été élevés sur les genoux de « Boileau. Un certain bon sens, qui est, je crois, inhérent à la race, « mais qui a été cultivé, affiné par l'éducation classique, nous garde « des erreurs trop violentes et surtout trop longues. *On ne nous la fait « pas longtemps*, est une locution parisienne. »

Ce n'est pas nous qui disons cela, mais Francisque Sarcey, le premier des critiques actuels ; c'est, il est vrai, à propos d'un autre raseur, que les hystériques du piano ont comparé à Victor Hugo, le pianiste fameux Listz ; mais c'est parfaitement dit, et c'est vrai pour tous ceux qui abusent, d'une manière ou d'une autre, de la patience publique.

Car, il faut bien le dire, ce qui contribue beaucoup à écœurer le public débonnaire, c'est la réclame insensée qui s'est faite autour de la souscription Pasteur. Tout est devenu matière à réclame : les gens qui viennent se faire inoculer, ceux qui meurent, ceux qui ne meurent pas, les chiens qui se battent, les pochards qui se mangent le nez, les escarpes qui s'entretuent, les pèlerins qui lâchent St-Hubert, le temps qu'il fait, les pièces qu'on joue au théâtre, n'importe quoi, tout, et le reste, a servi de prétexte à réclame.

« La réclame, dit encore Sarcey, est chez nous une arme à deux « tranchants. Ceux qui la manient avec trop de brutalité finissent « quelque jour par s'y couper les doigts. »

Or, certains journaux, des meilleurs et des plus sérieux, ont traité de détraqués, de ratés, de fruits secs, de fausses couches, ceux qui n'admirent pas M. Pasteur. L'adoration de M. Pasteur est devenue une question de patriotisme. Ceux qui n'adorent pas le Fléau des lapins sont des Prussiens !! Et c'est un journal qui blague le patriotisme de M. Déroulède, qui s'abaisse à ce degré d'insanité.

Non seulement c'est inepte, — c'est odieux.

Et avec la réclame, la pression s'en est mêlée. Proposée et patronnée par le gouvernement, — qui veut se mêler de tout, ce qui fait que les ministères tombent à tout bout de champ, — la souscription pour

l'Institut-Pasteur est *officielle*. Aussi, dans les administrations, dans les ateliers, dans les magasins on a fait circuler des listes de souscription et la consigne était de payer. — Dans les théâtres, même, chose incroyable ! on a affiché « sur la glace », au foyer des artistes, la souscription Pasteur. Et il est arrivé ceci, qu'une autre souscription, tentée au profit d'une pauvre chanteuse malade et sans ressources a échoué. MM. les cabotins, qui sont les rois du jour, n'ont rien donné à leur malheureuse camarade, mais ils ont souscrit pour l'Institut-Pasteur parce que c'est bécarre et qu'ils tiennent à être des gens « dans le train.»

C'est tout à fait vlan !

Et, pendant ce temps-là, on organise des représentations au bénéfice de l'Institut-Pasteur, et le portrait du savant figure, à la vitrine des marchands, entre ceux de la *Goulue*, de *Grille d'égoût* et de *Nini-Chienchien*.

*
* *

Mais voici un dernier coup, après la mort des trois russes : « Le « bruit court qu'il y aurait plusieurs cas de mort parmi les nombreux « mordus qui viennent se faire vacciner au laboratoire de l'École « Normale, » dit le *Progrès médical* ; en effet, un quatrième russe vient de mourir à l'Hôtel-Dieu et une cinquième se meurt à la Salpétrière.

Il se peut, toutefois, qu'un jour M. Pasteur ait raison ; — cela nous étonnerait, mais enfin tout arrive dans ce monde, même l'impossible. Ce jour-là, quand il sera prouvé que nous nous trompons, nous le réconnaîtrons carrément.

Quand M. Koch, de Berlin, qui avait affronté le choléra d'Égypte, qui avait été au-devant du choléra de l'Inde, est venu braver le choléra de Toulon, nous l'avons remercié et chaudement félicité, — ce qui ne nous pas empêché de dire qu'il se trompait quand il a inventé son Kommabacille. De même, quand le temps et l'expérience nous auront démontré que M. Pasteur a raison, nous nous inclinerons ; nous ferons amende honorable, — sans honte, parce que chacun de nous a le droit et le devoir de chercher à éclairer ses opinions et ses actes. — Mais jusque-là, nous persisterons à penser que, nous tous qui voulons savoir à quoi nous devons croire, nous avons le droit, — et le devoir, disons-nous, — de discuter, sans être traités de mauvais patriotes, des faits qu'un savant, même français, pose comme sûrs et concluants, et que nous jugeons vains et prématurés.

Toute comparaison à part, St Thomas a voulu fourrer ses doigts dans les plaies saignantes du Christ, et personne ne l'a traité de détraqué, de traître ni de païen, — personne, pas même son Maître ! — Il est vrai que Jésus était doux et humble de cœur, et ce n'est pas du tout comme M. Pasteur. (Voir plus loin les Pièces justificatives.)

* *
*

*Paulo minora canamus.*

M. Chatin (Adolphe), professeur de botanique à l'École supérieure de Pharmacie de Paris et directeur de la dite École, a eu maille à partir avec ses élèves. A l'ouverture de son cours, le 6 avril dernier, il a été accueilli par un fort boucan, rythmé sur l'air des *Lampions :* « démission, démission, démission.... ». Après quoi il a été assailli par une grêle des projectiles les plus variés, trognons de pomme, navets, oignons, etc.; ce que voyant, l'état-major du professeur s'est allé cacher derrière le grand tableau noir qui sert de toile de fond à l'hémicycle ; mais M. Chatin, qui est rageur, tenait bon contre le tumulte, quand un gros sac, plein de farine, lancé d'une main sûre, partit des hauteurs de l'amphithéâtre et, traçant dans l'air un large sillon nuageux, vint faire « pouff » ! devant le professeur. Des tourbillons de farine s'élèvent de tous côtés, il pleut blanc sur toutes les têtes; le tumulte est à son comble : « Va-t-en chez Baillon », crient les élèves..... Furieux, le professeur se retire derrière le tableau !

A la leçon suivante, le charivari a recommencé, — et, au moment où M. Chatin méditait des mesures vengeresses, le recteur de l'Académie de Paris a fait fermer le cours.

Quelles sont les causes de cette manifestation des étudiants en pharmacie? — Les voici :

M. Chatin semble avoir voué aux pharmaciens, et notamment aux internes en pharmacie, une sorte de haine. Il s'est permis de traiter ceux-ci de *crétins*. Or, dans les concours de l'École, ces internes, qui sont fort peu nombreux, remportent 79 prix sur 100.

Il a refusé de faire remettre les travaux pratiques, auxquels les élèves sont tenus de prendre part, à une heure qui permît aux internes, retenus dans les hôpitaux par leur service, d'y participer.

Dans ces travaux pratiques, il a fait supprimer ceux, très importants, qui portent sur l'opium, la quinine et autres substances de prix assez élevé ; c'est, dit-on, afin de pouvoir faire un virement de fonds au profit de la bibliothèque, dont l'allocation, antérieurement à la gestion du bibliothécaire actuel, aurait été gaspillée — sous la responsabilité du directeur — et serait actuellement en déficit d'une trentaine de mille francs.

M. Chatin mène tout à l'École de Pharmacie comme s'il était maître absolu, les élèves et les professeurs ses collègues, traitant les premiers comme des gamins, les seconds comme des subordonnés, les désignant

pour les examens ou, au contraire, les mettant de côté, suivant son bon plaisir, ou plutôt suivant le déplaisir qu'il espère leur causer ; supprimant dans les questions d'examen telle ou telle partie de l'enseignement pour faire pièce au collègue qui professe cette partie et qui voit son cours déserté. Mieux que cela, M. Chatin supprime des prix remportés par des pharmaciens qui ne lui plaisent pas, et en attribue d'autres à des *concurrents qui n'ont pas concouru.*

M. Chatin a, comme professeur, comme examinateur et comme directeur, une tenue peu convenable, frisant parfois l'insolence. Il a même eu naguère avec des collègues des scènes vives qui ont manqué finir par des coups. Avec les élèves, il se permet des interpellations, des plaisanteries ou des *blagues* absolument inconvenantes.

Comme professeur, M. Chatin est complètement insuffisant. Il est, de tous les professeurs à l'École de Pharmacie, celui qui a le plus mince bagage scientifique. Le *Journal de Micrographie* a parlé déjà de son intervention intéressée dans la question de la trichinose, il parlera peut-être un jour d'une affaire de chênes truffiers, assez amusante, qui fait aussi partie du bagage de M. Chatin. — D'autre part, les étudiants en pharmacie se plaignent de son cours, fait, disent-ils, en dépit du bon sens. Depuis quarante ans, M. Chatin débite la même chose sans s'inquiéter le moins du monde des progrès de la science. Aussi, vont-ils ailleurs et conseillent-ils, comme on l'a vu, à M. Chatin lui-même d'aller « chez Baillon ».

Or, les pharmaciens sont aujourd'hui des savants, et les élèves en pharmacie, obligés d'aller apprendre la botanique à la Faculté de médecine ou au Muséum, sont mécontents de ne pas trouver leur École à la hauteur des conditions actuelles. Et ils demandent la démission de M. Chatin.

Du reste, disent-ils, M. Chatin est trop occupé ; il a la fibre paternelle trop développée, et cette fibre, très louable dans la vie privée, peut devenir gênante pour les voisins quand elle s'allonge outre mesure dans la vie publique. La haine vigoureuse que M. Chatin père conserve pour les internes vient, tout le monde le dit, de ce que M. Chatin fils (Johannès) n'a jamais pu réussir au concours de l'internat.

On sait les batailles acharnées que M. Chatin père a livrées aux porcs d'Amérique, pour conserver à son fils un poste de professeur de *trichinologie ;* mais ce qu'on ne sait pas partout, c'est la lutte sourde, les menées vexatoires que le directeur de l'École de pharmacie a exercées depuis dix ans contre tous ceux qui l'entourent, tous ceux qui ont pu conquérir une position, arriver à une chaire ; il s'agissait pour M. Chatin de les renverser afin d'avoir la place pour son fils.

Mais il paraît que M. Johannès Chatin n'est pas d'un placement facile,

car jusqu'à présent ces intrigues n'ont guère réussi ; c'est pourquoi M. Chatin père pousse aujourd'hui son fils à l'Académie de médecine — fichtre ! — et à l'Académie des sciences — peste !!

C'est contre cet état de choses, cette hostilité envers tous, ce despotisme insolent et cette insuffisance comme professeur que les étudiants en pharmacie ont protesté avec raison. — Dans une réunion tenue le 15 avril, ils ont signé, au nombre de 250, une motion qui a été adressée au Ministre de l'Instruction publique, demandant « une enquête sur les faits relevés contre l'administration et la direction de M. Chatin. » Un journal intitulé l'*Anti-Chatin* devait être fondé.

Les choses en étaient là quand le recteur a fait suspendre le cours, et nous apprenons au dernier moment que M. Chatin a donné sa démission de directeur ; néanmoins, il reste professeur. Ce n'est là qu'une demi-mesure, d'autant plus que M. Chatain a passé depuis trois ans l'âge de la retraite fixée par les règlements.

* *
*

Nous avons reçu les *Proceedings* du huitième congrès annuel de la Société des microscopistes américains, congrès qui s'est tenu, du 18 au 21 août 1885, à Cleveland, dans l'Ohio. Ce beau recueil contient d'abord l'*adresse* présidentielle du prof. Hamilton L. Smith, de Geneva, sur l'influence inconsciente qu'exerce l'étude des sciences, et un grand nombre de notes intéressantes dans lesquelles nous nous proposons de puiser largement au plus grand bénéfice de nos lecteurs.

Dr J. Pelletan.

---

## TRAVAUX ORIGINAUX

# LES MEMBRANES MUQUEUSES ET LE SYSTÈME GLANDULAIRE

## LE FOIE

Leçons faites au Collège de France en 1885, par le professeur L. Ranvier.

*Suite* (1)

Nous avons indiqué les avantages que présente la vésicule biliaire du cochon d'Inde pour l'examen microscopique ; étudions d'abord son épithélium de revêtement.

(1) Voir *Journal de Micrographie*, t. VII, 1883, t. VIII, 1884, t. IX, 1885, t. X, 1886, pag. 5, 55.

J'ai cherché les meilleures méthodes pour isoler ses cellules ; j'ai essayé l'action des divers réactifs dissociateurs, et celui auquel il faut donner la préférence est le sérum iodé, convenablement employé, bien qu'on puisse encore employer l'acide osmique, les bichromates faibles, l'alcool, etc. J'ai sacrifié l'animal, détaché la vésicule, fendu celle-ci suivant sa longueur, d'un coup de ciseau : la bile s'écoule, les parois de la vésicule reviennent sur elles-mêmes, et j'ai placé l'organe dans du sérum faiblement iodé, coloré en cette teinte jaune clair que vous connaissez. Le lendemain, il s'est produit une décoloration : il faut ajouter un peu de sérum iodé fort pour rétablir la coloration primitive. La macération doit durer pendant plusieurs jours pour que les cellules épithéliales se séparent facilement les unes des autres ; elles sont assez fortement unies, et c'est pour cela que les autres liquides ne donnent pas un aussi bon résultat. Dans ces conditions, au bout de plusieurs jours, il suffit de racler la surface interne de la vésicule avec un scalpel, pour ramasser une boue jaunâtre qui est formée de cellules épithéliales détachées. On la place sur une lame de verre avec une goutte de picro-carminate et, après avoir opéré comme à l'ordinaire, on examine la préparation dans le sérum iodé. Si l'on veut faire une préparation persistante, on substitue très lentement la glycérine au sérum, dans la chambre humide.

Ces cellules sont prismatiques, ou, comme on dit généralement, cylindriques ; elles sont semblables à celles qui tapissent les autres régions des voies biliaires, les canaux cystique, hépatique, cholédoque, etc. — Ce sont des cellules cylindriques, plus ou moins allongées, contenant un noyau ovalaire et munies, sur leur face libre, d'un plateau. Chez le cochon d'Inde, ce plateau est très mince, mais on y voit cependant l'indice de la striation qui est si marquée sur le plateau des cellules cylindriques des villosités intestinales. C'est Virchow qui a reconnu le premier l'existence du plateau strié sur les cellules cylindriques du revêtement épithélial de la vésicule biliaire.

Ces cellules contiennent aussi un protoplasma granuleux dont les granulations paraissent souvent disposées en séries parallèles à l'axe de l'élément. En général, il n'y a pas de granulations graisseuses.

Mais ce que ces cellules présentent de plus particulièrement intéressant, c'est que sur presque toutes, de leur extrémité profonde, le plus souvent sur un des côtés, quelquefois du milieu, se dégage un filament extrêmement grêle, réfringent et variqueux. Si l'on observait cette disposition sur les cellules d'un organe quelconque des sens, on n'hésiterait pas un instant à considérer ces filaments comme nerveux. Sur aucun revêtement épithélial, je n'ai trouvé, d'une manière aussi marquée, ces filaments variqueux, observés il y a très longtemps par

Schultze dans les cellules sensorielles de l'organe olfactif. On ne les remarque pas sur toutes les cellules ; quelquefois, on voit qu'ils ont été cassés par la dissociation, mais ils existent sur un si grand nombre d'éléments que je suis porté à croire leur existence sinon constante, au moins presque constante.

A côté de ces cellules cylindriques dont la largeur et la hauteur sont variables, certaines étant basses et larges, d'autres hautes et relativement étroites, mêlées à celles-ci, et dans le même revêtement épithélial, on en trouve d'autres, irrégulières, dénuées de plateau et qui doivent être considérées comme basales ou cellules de remplacement.

Pour compléter ces notions, il est bon d'examiner tout de suite les cellules du revêtement épithélial de la vésicule biliaire chez la grenouille, préparées par la même méthode. Il faut aussi plusieurs jours de macération dans le sérum iodé pour obtenir des résultats satisfaisants. Je dois vous dire dès à présent que, chez cet animal, la bile de la vésicule est épaisse et fortement colorée ; dans ces conditions, il est bon, après avoir divisé la vésicule biliaire, de la laver dans une première petite portion de sérum pour la mettre ensuite dans du sérum propre. Au bout de quelques jours les cellules épithéliales se séparent facilement. Toutes ces cellules sont cylindriques, à plateau ; elles se terminent, au niveau de leur base, par des prolongements plus ou moins nombreux qui ne paraissent pas être les mêmes que les filaments des mêmes cellules chez le cochon d'Inde. Cependant, quelques-uns de ces filaments sont assez longs et paraissent variqueux. Il y a, comme chez le chien et quelquefois chez le lapin, des granulations graisseuses souvent disposées en séries, dans les filaments de la base des cellules épithéliales. On observe aussi, et même en bien plus grand nombre, des cellules basales. Elles sont de formes et de dimensions très variables ; j'en ai rencontré quelques-unes qui montrent des filaments longs, variqueux, et, dans les centres nerveux, on n'aurait pas hésité un instant à les considérer comme des cellules nerveuses.

Chez le chien, les cellules épithéliales sont beaucoup plus hautes, ont une forme cylindrique franche, un plateau strié très épais, et contiennent des granulations et même des gouttelettes de graisse, de sorte que les trouvant isolées, sans connaître leur provenance, on pourrait les prendre pour des cellules épithéliales des villosités intestinales au moment de la digestion. Du reste, Virchow avait aussi signalé, avec l'existence du plateau, la présence des granulations graisseuses, dont il est très difficile de savoir ici l'origine. Nous reviendrons sur ce sujet.

Les cellules épithéliales de la vésicule biliaire forment un ensemble extrêmement limité, un liséré très net et très étroit. Quand on étudie

cet épithélium sur des coupes perpendiculaires à la surface de la vésicule, quel que soit d'ailleurs leur sens, suivant l'axe ou perpendiculaire à l'axe de l'organe, on trouve qu'elles reposent non sur une surface plane, mais sur une surface extrêmement sinueuse; de sorte que, sur des coupes, on observe des saillies plus ou moins élevées qui simulent des papilles ou des villosités. Mais, en réalité, c'est la section de crêtes, ou, si vous voulez, de papilles ou de villosités lamellaires. Du reste, les villosités intestinales ne sont pas toujours cylindriques ou coniques, comme chez l'homme et les Mammifères; chez les Batraciens, chez la grenouille en particulier, les villosités coniques sont remplacées par des crêtes disposées d'une façon irrégulière que nous indiquerons bientôt, crêtes qui représentent, au point de vue fonctionnel, les villosités de l'intestin de l'homme et des Mammifères, et ont la même signification morphologique. Elles représentent une forme embryonnaire: c'est une manière de multiplier la surface pour l'absorption, mais de la multiplier beaucoup moins qu'avec une série de villosités en doigt de gant comme chez les Mammifères. Il est intéressant de trouver ici ces villosités lamellaires qui caractérisent l'intestin de la grenouille et qui sont une forme embryonnaire des villosités.

Il est très facile d'observer la disposition générale de ces villosités lamellaires. Le lapin convient très bien pour cette étude. La méthode que j'ai suivie d'abord est la suivante: j'ai dégagé les voies biliaires, détaché le lobe du foie contenant la vésicule et le canal cystique, et j'ai injecté dans celui-ci une solution d'acide osmique à 1 p. 100. Au bout d'un quart d'heure, l'acide avait assez pénétré dans la vésicule biliaire qui était suffisamment fixée; j'ai détaché celle-ci, je l'ai placée dans de l'eau salée à dose physiologique (7 pour 1000), je l'ai fendue suivant sa longueur et j'en ai examiné un fragment à un faible grossissement.

On voit ainsi une portion de la paroi de la vésicule et l'on y reconnaît une série de villosités ou de crêtes formant des alvéoles, un peu comme dans le poumon de la grenouille. Une étude plus attentive montre qu'il y a des crêtes principales et des crêtes secondaires, c'est-à-dire comme des chaînes de montagnes plus ou moins élevées. Parmi elles, les unes sont assez régulièrement circulaires, circonscrivant une vallée close; d'autres s'étalent et s'effacent peu à peu et rentrent dans le plan général, exactement comme dans un système de montagnes. Donc: alvéoles clos, alvéoles ouverts, crêtes principales, crêtes secondaires. Sont-ce là des plis produits accidentellement comme ceux d'une draperie? — Non, puisque nous avons distendu la vésicule et les crêtes ont persisté: ce sont donc des villosités lamellaires.

Du reste, l'observation des vaisseaux sanguins de la vésicule biliaire va jeter une certaine clarté sur cette disposition alvéolaire. J'ai étudié

ainsi la vésicule du lapin. On peut injecter les vaisseaux de cette vésicule par la veine-porte. En effet, les veines de la vésicule sont, comme celles de la rate et du tube digestif en général, afférentes de la veine-porte, de sorte qu'en poussant l'injection par cette dernière du côté du foie, on injecte convenablement la vésicule biliaire. On peut aussi injecter l'animal tout entier.

Ces injections sont faites au bleu de Prusse additionné de gélatine. La pièce doit être ensuite placée dans le liquide de Müller qui fixe très bien le bleu de Prusse et la gélatine. Quelques jours après (la pièce peut rester sans inconvénient pendant des années entières dans le liquide de Müller), on détache un fragment de la vésicule, on le lave dans l'eau, on le traite par l'alcool ordinaire, puis par l'alcool absolu et l'essence de girofles, et on le monte dans la résine Dammar. Ces préparations sont très instructives, lorsqu'on se propose d'expliquer la disposition des crêtes papillaires de la vésicule. On reconnaît que les crêtes principales reposent sur les divisions des veines cystiques, que les alvéoles clos sont généralement circonscrits par des branches veineuses s'anastomosant en plexus veineux. Si l'on fait alors des coupes transversales, on reconnait qu'à la base des crêtes ou villosites principales se trouve la section transversale d'une veine cystique. — Mais revenons à l'observation de la préparation à plat.

On remarque que, dans les crêtes, il y a un réseau capillaire spécial qui s'avance jusqu'au sommet de la crête et forme des anses terminales. Dans le fond des dépressions, dans les alvéoles, il y a un réseau capillaire très élégant à mailles arrondies, qui paraît tout à fait superficiel, de sorte que l'ensemble rappelle complètement le poumon de la grenouille dont les vaisseaux sanguins ont été convenablement injectés ; seulement, dans le poumon, les mailles du réseau capillaire sont beaucoup plus étroites. Ces préparations, je le répète, sont très élégantes.

Revenons maintenant aux coupes transversales. En bas des crêtes principales se trouve une veine. Cette veine est tout à fait caractéristique quand on l'examine sur des coupes après injection du système vasculaire ou après fixation de la paroi de la vésicule par une injection d'acide osmique à 1 p. 100 à l'intérieur. Il faut, pour faire ces coupes, compléter par un séjour, pendant quelques heures, de la pièce dans l'alcool. En examinant une préparation faite par une de ces dernières méthodes, on voit la veine béante, parce que les globules se sont échappés dans la préparation. Dans les villosités lamellaires, on aura la section de quelques vaisseaux capillaires suivant leur axe, du tissu conjonctif caractérisé par des faisceaux très délicats et en petit nombre, et, entre ces faisceaux, de grandes cellules aplaties, à prolongements plus ou moins nombreux, comme des corps fusiformes vus de profil ;

puis, des cellules arrondies, probablement migratrices. Mais, ce qu'il faut noter, c'est la délicatesse extrême du tissu conjonctif qui remplit les villosités lamellaires de la vésicule biliaire. C'est sur ce tissu conjonctif que reposent les cellules épithéliales cylindriques.

Comment se limite l'épithélium ? Existe-t-il une membrane basale ? Je n'en ai pas distingué. — Mais on observe très facilement des cellules de tissu conjonctif aplaties parallèlement à la surface de la couche de ce tissu et comme si elles étaient couchées sur cette surface, de sorte qu'il y a certainement là une série de cellules connectives plates. Je n'ai pas vérifié s'il y a de véritables cellules endothéliales, cet endothélium sous-épithélial sur lequel M. Debove a insisté jadis. Les cellules épithéliales cylindriques paraissent reposer sur cette couche de cellulles connectives aplaties qui semblent isolées.

Le tissu conjonctif, formé de faisceaux délicats, de cellules connectives aplaties et de cellules migratrices, se poursuit au dessous des gros vaisseaux ; et cette couche constitue la muqueuse proprement dite. Au dessous, se trouve la couche musculaire, relativement mince ; on y rencontre, chez le cochon d'Inde et le lapin, des faisseaux de fibres lisses coupées dans différentes directions.

Au dessous de la musculeuse, se trouve une couche connective sous-séreuse formée de très gros faisceaux de tissu conjonctif entrecroisés dans tous les sens, relativement épaisse. Les couches se succèdent donc ainsi : muqueuse avec son revêtement épithélial et ses crêtes ; musculeuse relativement mince ; tunique connective fibreuse, sous-séreuse.

Chez le lapin, je n'ai pas trouvé de glandes dans la vésicule biliaire, mais il y en a chez le cochon d'Inde. Quand on a injecté la vésicule avec l'acide osmique, on constate l'existence d'un petit nombre de glandes dans sa paroi ; elles sont plus volumineuses et plus nombreuses près du canal cystique, moins abondantes et moins grosses à la partie moyenne. Dans le fond de la vésicule, chez le cochon d'Inde, elles sont extrêmement simples et se rapprochent par leur structure de la disposition générale des glandes annexées au canal biliaire du rat ; ce sont des dépressions plus ou moins nombreuses, plus ou moins profondes, plus ou moins anfractueuses, ayant une ouverture plus ou moins large. En somme, elles n'ont pas de forme absolument régulière. On peut aussi bien étudier ces glandes, et c'est la meilleure manière, en enlevant la vésicule biliaire du cochon d'Inde aussitôt que celui-ci a été sacrifié, et comme elle est remplie de bile sans mucus, limpide et peu colorée, on peut placer cette vésicule, dont on a lié le canal cystique, sur une lame de verre, la couvrir d'une lamelle supportée par de petites cales de cire à modeler pour aplatir une portion de la surface. Cette

surface et la bile sont assez transparentes pour permettre d'étudier la vésicule comme on étudie le poumon avec l'appareil de Holmgren.

C'est ainsi qu'on voit facilement les glandes et leurs dispositions relatives. — Elles sont tapissées d'un épithélium granuleux à une seule couche, mais formé de cellules très irrégulières, les unes cylindriques, les autres polyédriques, paraissant être analogues à celles du revêtement épithélial de la surface, mais modifiées un peu à cause des conditions dans lesquelles elles sont placées dans les culs-de-sac. Je ne crois pas que ce soit des glandes ayant des fonctions spéciales; je crois que ce soit des diverticules plus ou moins profonds de la vésicule et qu'il y a là comme un indice du processus de développement embryonnaire. Elles manquent chez le lapin : — elles ne sont donc pas nécessaires ; elles ne le sont pas plus dans la vésicule biliaire du cochon d'Inde que ne le sont les dépressions digitiformes que nous avons trouvées sur le canal hépatique du rat.

(*A suivre.*)

# IDÉES NOUVELLES SUR LA FERMENTATION

## **Le Penicillium-Ferment et les Microbes**

(*Suite*) (1)

### II

TOUS LES MICROBES OU FERMENTS FIGURÉS PATHOGÈNES NE SONT PAS, COMME ON L'A PENSÉ JUSQU'A CE JOUR, DES ESPÈCES AUTONOMES.

La question de la spécificité des microbes est de la plus haute importance ; car elle fait la base même de la théorie microbienne, et on comprend facilement qu'on ait cherché à distinguer quand même des organismes qui, en dépit de tels efforts, se présentent toujours à ceux qui les observent, tantôt sous la forme de corpuscules arrondis, tantôt sous celle de bâtonnets courts ou allongés, droits ou recourbés.

Parmi les partisans de la spécificité, les uns ont nommé les microbes d'après leur habitat, les autres d'après leurs effets *présumés*, les autres, enfin, d'après leurs formes.

Ces derniers, comme Nægeli, Dujardin et Lewis sont beaucoup plus réservés.

Nægeli, après avoir affirmé que les microbes ne se transforment pas les uns dans les autres, n'en conserve pas moins un point de doute, et

(1) Voir *Journal de Micrographie*, t. VIII, 1884, t. IX, 1885 et t. X, 1886, p. 123.

il déclare en toute sincérité ne pouvoir dire qu'il y ait la moindre nécessité de diviser ces champignons en groupes spécifiques.

Mais, au milieu de toutes ces assertions contradictoires et indécises, on voit avec regret trop de médecins chercher à résoudre une question de botanique pure ; trop de botanistes chercher à résoudre une question de médecine pure.

A quoi pourrait-on reconnaître un organisme figuré, dont on ne sait à l'avance ni l'origine, ni la fin, dont on ignore les caractères entièrement? Que cet organisme vienne à se retrouver dans plusieurs circonstances et dans des endroits différents, on ne pourra évidemment dire si c'est bien lui ou si c'en est un autre. Alors, pour se tirer d'embarras, on fera une nouvelle espèce chaque fois. Le rencontre-t-on dans cinquante endroits différents, on fera cinquante espèces différentes.

On nous objectera sans doute que nous avons tort de nous arrêter à la forme. — Je dis, au contraire, que dans le cas présent, c'est un caractère plus important qu'on ne le pense.

Et ces fameux résultats produits par des cultures faites avec le plus grand soin nous laissent tout à fait froid. Il ne faudrait pas avoir assisté à des séances de prestidigitation pour se laisser éblouir par un extérieur trop séduisant et quelque peu scientifique.

Qu'y a-t-il au fond de ces prétendues cultures si probantes ? Rien. On a placé un petit quelque chose de rond dans une cellule. On nous a affirmé que ce petit quelque chose de rond était un *micrococcus*, un ferment végétal pathogène, le plus simple des microbes, et on est venu nous dire ensuite :

Vous voyez, ce micrococcus n'a pas changé, il ne nous a rien donné de nouveau, il est resté tel qu'il était lorsque nous l'avons mis en culture, le micrococcus est donc une espèce.

On a placé un petit quelque chose de long en forme de bâtonnet dans une cellule : on nous a dit que ce quelque chose de long, que ce bâtonnet était une *bactérie*. On a laissé un certain temps dans la cellule cette bactérie, et on est venu nous dire encore : Vous voyez, cette bactérie n'a pas changé, elle est telle que nous l'avons vue au début de l'expérience. Par conséquent, la *bactérie* est une espèce bien caractérisée, une espèce à part qui n'a aucun rapport avec le *micrococcus* que nous avons examiné précédemment, et, pour bien nous prouver que tous ces organismes n'ont aucun rapport les uns avec les autres, on a fait intervenir des réactions chimiques particulières, on les a traités par des colorants qui agissaient sur les uns et non sur les autres.

Eh bien ! moi je répondrai à tous ces microbiculteurs :

Ce quelque chose de rond que vous avez appelé *micrococcus*, ne vous a rien donné à la culture, parce que vous avez pris pour un

organisme végétal *un je ne sais quoi* que vous avez gratifié de ce nom.

Ce quelque chose de long que vous avez appelé bactérie ne devait pas vous donner de meilleur résultat ; car votre bactérie n'avait aussi de végétal que le nom.

Quant à la coloration de ces éléments figurés, nous qui avons fait souvent des colorations sous le microscope, nous savons trop à quoi nous en tenir sur ce point pour y insister.

Si, au lieu de prendre n'importe quoi pour un microbe, vous examinez réellement ce *petit organisme végétal* qu'on nomme *micrococcus,* si vous le placez dans les conditions convenables, *indispensables à la vie,* je défie qui que ce soit de me prouver que ce micrococcus conservera sa forme de *micrococcus.*

Vous le verrez, en effet, se modifier sous vos yeux, augmenter de volume, se changer en ce bâtonnet avec lequel vous ne pouviez auparavant lui trouver aucun rapport ; vous regarderez ce bâtonnet s'allonger, vous lui donnerez alors, si vous voulez, le nom de *bacillus* ou de *leptomitus*, mais si vous le suivez bien attentivement, vous verrez que là ne s'arrête pas le cycle de ses formes végétatives.

Les fils s'allongent encore, et s'ils trouvent une assise assez solide, vous verrez le protoplasma intérieur des filaments se condenser et donner naissance à des fructifications.

Vous serez alors obligés, malgré vous, de reconnaître que le *micrococcus vrai* n'est pas une espèce ; que la *bactérie vraie* n'est pas une espèce ; que le *bacille vrai* n'est pas une espèce ; que ces fameux *microbes spécifiques* sont susceptibles de transformations, et que l'état dans lequel nous les voyons n'est qu'un état incomplet ; que, non seulement ils sont capables de se modifier les uns dans les autres, mais qu'ils ne sont que les formes diverses d'un végétal supérieur qu'il nous sera facile de reconnaître à ses fructifications aériennes.

Par conséquent, les microbes décrits et figurés ne sont pas des espèces autonomes, puisque les états sous lesquels ils ont été décrits ne sont que des états de passage, des états de transition.

Quant à ce qu'il vous est arrivé trop souvent de désigner sous le nom de microbes, comme petits globules de graisse, matière organique pulvérulente, animale, végétale ou minérale, il me serait d'autant plus difficile de vous suivre sur ce terrain que vous-mêmes ignorez complètement ce que vous avez nommé, sans avoir la possibilité de reconnaître à des signes certains les êtres incertains que vous n'avez pas hésité pourtant à baptiser.

## III

TOUS LES PRÉTENDUS MICROBES DÉCRITS ET FIGURÉS, LE MICROBE DE LA TUBERCULOSE COMME CELUI DE LA FIÈVRE JAUNE, LE MICROBE DU CHOLÉRA COMME CELUI DE LA FIÈVRE RÉCURRENTE, ETC., NE SONT QUE DES ÉTATS VÉGÉTATIFS DU FERMENT UNIQUE DE DÉCOMPOSITION QUE J'AI APPELÉ *Penicillium-Ferment*, QU'ILS SOIENT SOUS LA FORME

| | |
|---|---|
| de points : | *Bacterium punctum*, |
| de bâtons droits : | *Bacterium termo*, <br> *Bacillus subtilis*, <br> — *anthracis*, etc., |
| de bâtons en virgule : | *Kommabacillus*, |
| ou spiralés : | *Spirilla*, |

AUCUN MICROBE NE FAIT EXCEPTION A LA RÈGLE.

Mais alors, si ces microbes ne sont pas des espèces autonomes, d'où proviennent-ils ? Quelle est leur véritable origine botanique ? Il est très facile de le savoir en suivant sans parti pris les différentes modifications qu'ils subissent lorsqu'on les met dans des conditions qui leur permettent de se développer. Nous arrivons invariablement à une des formes du *Penicillium-Ferment*.

Ces différentes formes nous les connaissons. Il est donc inutile d'y revenir. Ce qu'il importait de connaître, c'était cette unité des microbes. Oui, tous ces microbes autour desquels on a tant fait de bruit, qu'on a classés sous mille dénominations diverses, ne sont rien autre chose que les premiers états de ce que nous nommons tous le *moisi* ou la *moisissure*.

Et, aucun observateur de bonne foi qui suivra avec patience la végétation de ces organismes, décrits comme microbes, ne pourra me prouver le contraire.

C'est, du reste, le seul caractère auquel on puisse reconnaître les vrais microbes. C'est qu'ils évoluent toujours en Penicillium-Ferment. Et quoi que vous disiez, quoi quoi que vous fassiez, vos cultures ne vous feront jamais aboutir à autre chose, quel que soit le lieu où vous ayez pris votre microbe.

Qu'il vienne du bord de l'œil, du nez ou de l'oreille, ce sera toujours la même chose.

## IV

### L'UNITÉ ET LA NON-SPÉCIFICITÉ DES MICROBES NE SAURAIT EN AUCUNE FAÇON ENTRAINER L'UNITÉ DES MALADIES

J'entends d'ici vos récriminations : Comment ! vous venez prétendre que tous ces ferments figurés qui pour nous étaient la cause de toutes les maladies ne sont rien autre chose que la vulgaire moisissure ? Mais alors si vous reconnaissez un microbe unique qui est votre Penicillium-Ferment, vous serez obligé de reconnaître qu'il y aura aussi unité des maladies, ce qui est absurde, car vous ne nous ferez jamais entendre que la syphilis et l'urticaire soient une seule et même chose, que la gastrite et la variole soient une seule et même maladie ?

De ce que je constate que l'origine de tous vos microbes est la même et que, botaniquement parlant, ils appartiennent à un seul et même individu, je n'en saurais conclure qu'il n'y a qu'une seule et même maladie. Pour tirer cette conclusion, il faudrait admettre votre théorie microbienne, mais je vous montre, au contraire, qu'elle n'a pas sa raison d'être et ne s'appuie sur rien de sérieux et de certain, — et je suis loin de partager vos opinions sur le rôle à attribuer dans l'économie à vos microbes.

## V

### LA VÉGÉTATION DU PENICILLIUM-FERMENT, DANS SES FORMES DÉCRITES COMME MICROBES, EST COMPLÈTEMENT INDÉPENDANTE DE LA MALADIE, QUELLE QU'ELLE SOIT.

Pour que l'unité des microbes implique l'unité des maladies, il faudrait reconnaître d'abord le microbe comme *cause* de cette maladie. Or, loin d'admettre ce fait, nous le nions *formellement.*

Le *Penicillium-Ferment* est complètement étranger à la maladie quelle qu'elle soit. Il vit d'une façon tout à fait indépendante, tellement indépendante que l'on peut trouver tous ses premiers états chez une personne en parfaite santé. C'est Richard Lewis qui nous le dit lui-même :

« Nous devons faire observer, en passant, que des spécimens de « chacune de ces formes, peuvent être communément observés dans « le fluide mucoso-salivaire de la bouche des personnes en bonne « santé (1). »

Dans une affection foudroyante, on n'en rencontre pas du tout. Dans le *choléra*, par exemple, tandis que Koch affirme que son bacille en

(1) Richard Lewis : *Les Microphytes du sang et leurs relations avec les maladies.*

virgule ne fait jamais défaut, Strauss et Roux, opérant dans les mêmes conditions, n'ont pu en trouver trace dans plusieurs cas terminés promptement par la mort.

Quoi qu'en aient dit et quoi qu'en disent Davaine, Beale, Cienkowski, Neelsen, Cohn Ehrenberg, Pasteur, Warming, Koch, Rosembach, Gaffky, Sattler, Klein, Schutz, Bouchard, Charrin, Eberth, Klebs, Tommasi-Crudeli, Lustgarten, Frish, Neissen, Babès, Kirchner, Nepveu, Œrtel, Duclaux, Fehleisen, Doleris, Letzerich, Cornil, Salisbury, Leyden, etc., il n'y a pas de *micrococcus spécifique* de la rougeole, de la variole, de la méningite, de la gonorrhée, de la fièvre jaune, de la fièvre puerpérale, de l'endocardite, de la diphtérie, de la scarlatine..... Il n'y a pas davantage de bacilles de la fièvre typhoïde, de la tuberculose, de la conjonctivite, de la gangrène, de l'érysipèle, de la syphilis, etc.

Ces affections n'ont pas besoin de ces prétendus microbes spécifiques pour se développer, et c'est fort heureux. Il serait fâcheux, en effet, que des sujets de conduite exemplaire fussent menacés de devenir syphilitiques par la seule raison que l'air dans lequel ils vivraient serait rempli de ces fameux bacilles, porteurs de ce mal affreux !

Tous les *micrococques,* tous les *bacilles*, toutes les *bactéries* ne font rien, heureusement, à la chose. *Ils n'ont pas la moindre influence sur le cours des maladies pas plus qu'ils n'en ont sur leur production.*

Ces êtres incomplets qui sont de simples états de la moisissure, se trouveraient-ils bien réellement dans le corps, qu'ils ne devraient y être considérés non plus comme de véritables causes sans lesquelles la maladie ne peut naître, mais comme de simples témoins, incapables de la produire ou de la modifier.

Qu'est-ce à dire ? La théorie microbienne n'a été qu'un leurre, et ceux qui en ont été les champions, auraient bien fait de méditer cette pensée d'un docteur dont le corps a vieilli au milieu des malades, mais dont l'esprit est resté jeune :

« Ce n'est point un déshonneur de ne pas tout connaître ; mais c'est « un honneur d'avouer naïvement ce que l'on ne sait pas. »

Or, pour ne pas avouer qu'on ne savait pas, on a eu recours à des hypothèses, et on a si bien détourné la question qu'on a presque perdu de vue l'objet principal des recherches ! Il est temps d'y revenir et d'écouter, enfin, les sages avertissements dont on n'a voulu tenir aucun compte ! N'avons-nous pas tous encore dans les oreilles les véhémentes et courageuses paroles de M. le professeur Peter, dont personne ne contestera l'autorité médicale, et qui n'a jamais manqué une occasion de flétrir ce fantôme mort-né venu trop longtemps encore encombrer la science médicale dans sa marche en avant !

Que de fois le Dr Pelletan, avec sa verve habituelle, n'a-t-il pas dénoncé aux lecteurs du *Journal de Micrographie* ces théories de rapport !

Avec quelle réserve comme aussi avec quelle ironie le professeur Marchand a-t-il accueilli cette fantaisie scientifique !

Puisque le *Penicillium-Ferment*, dans ses formes décrites comme microbes est indépendant de la maladie, il faut rechercher où est en réalité la véritable cause de cette maladie. Au lieu de supposer l'existence dans l'air de germes de choléra, de phtisie, de syphilis, de méningite, de fièvre typhoïde et de toutes les maladies, tournons nos regards vers ce problème vivant dont nous nous occupons si peu.

La chirurgie aurait-elle fait tant de progrès si elle avait espéré trouver dans les nuages la cause des déformations naturelles ou accidentelles auxquelles elle se propose de remédier.

Pourquoi la médecine pathologique ne l'imiterait-elle pas ?

Etudions de très près cette organisation si admirable et si belle de notre corps qui nous échappe par tant de points de vue. Nous ne tarderons pas à être dédommagés de nos peines, et nous saurons une fois de plus que, trop souvent, nous contribuons nous-mêmes à rendre, pour ainsi dire, inextricables des questions qui sont, au fond, de la plus grande simplicité.

## VI

### LE ROLE DU PENICILLIUM-FERMENT, NE COMMENÇANT EN RÉALITÉ QU'A LA MORT APPARENTE DES INDIVIDUS A LA DÉCOMPOSITION DESQUELS IL PRÉSIDE, EST A PEU PRÈS NUL EN L'ÉTAT DE VIE.

Lorsqu'un être organisé est en pleine activité, quand toutes ses fonctions se font d'une façon normale et régulière, quel rôle peut jouer vis-à-vis de lui le *Penicillium-Ferment?* Il est complètement nul.

En effet, le ferment de décomposition ne peut, d'une part, se former directement aux dépens d'un organisme sain, et n'a, d'autre part, aucune prise sur cet organisme en dehors duquel il se serait formé, et qui vit encore d'échanges avec le monde extérieur.

Ce n'est pas là un fait isolé. C'est toujours ainsi que les choses se passent, — qu'il s'agisse d'un animal ou d'un végétal.

L'être organisé est un tout fermé dont la partie la plus intime, celle où est pour ainsi dire le centre de la vie, ne communique pas d'emblée avec l'extérieur. Toutes les parties de l'animal accessibles à l'air sont lubrifiées par une sécrétion visqueuse qui arrête au passage, en grande partie, les matières solides qu'il peut tenir en suspension, comme débris animaux, végétaux, etc.

Il en est de même des plantes qui sont généralement recouvertes d'un enduit poisseux ou d'une enveloppe très épaisse qui protège le liquide nourricier qu'on désigne sous le nom de séve ou de protoplasma.

C'est seulement quand la vie s'arrête, quand l'être organisé est frappé de mort apparente que nous voyons apparaître le *Penicillium-Ferment*, ce seul et unique ferment de décomposition !

Quant à l'origine véritable des maladies, qui dès lors intéresse moins directement notre sujet, puisque nous reconnaissons que ces maladies ne sont pas produites par des microbes, sans chercher à nous dérober, comme sans chercher à en imposer aux autres dans une étude où il n'y aura pas trop de toutes les bonnes volontés, nous exposerons nos vues personnelles dans un chapitre tout spécial.

Contentons-nous ici d'effacer pour toujours ces fausses espèces.

Lisons leur nom à titre de curiosité pour n'y plus penser jamais.

Songeons que l'époque dans laquelle nous vivons demande autre chose que des schémas et des systèmes. Sachons être de notre temps. Observons et, loin de commander à la nature, laissons-nous guider par elle, c'est le seul moyen de rester vrai.

Pour terminer cette étude, il nous reste à expliquer les conditions générales de la formation comme aussi de la dissémination du *Penicillium-Ferment*, à montrer la véritable origine des maladies des végétaux et des animaux, et à tirer de notre travail tout entier les déductions pratiques qui en découlent naturellement.

E. Cocardas,
Membre de la Soc. Bot. de France.

(*A suivre*).

# ESSAI D'UNE CLASSIFICATION PROTISTOLOGIQUE

## DES FERMENTS VIVANTS

*Suite* (1)

### 4e Ordre : DESMOBACTÉRIES Cohn

### 1er Genre : BACILLUS Cohn

*Espèces* :

*a)* (Ferment acétique de l'alcool)

1. — Bacillus aceti Zopf in p.; aussi à l'état de *streptobacillus*.

*Syn.* — *Mycoderma aceti* Past. in p.

(1) Voir *Journal de Micrographie* T. X, 1886, p. 80.

2. — Bacillus sp ? Warm ; à l'état de *petalobacillus.*

*Observations.* C'est un Bacille plus ou moins large et de longueur variable.

*b*) (Ferment lactique du sucre)

3. — Bacillus acidi lactici ou Bacillus lacticus Hüppe.

*c*) (Ferment propionique du lactate de chaux).

4. Bacillus sp ? Fitz. ; aussi à l'état de *streptobacillus.*

*Observation.* L'agent de la fermentation propionique du lactate de chaux est un Bacille grêle et allongé, formant quelquefois des chaînettes de plusieurs articles.

*d*) (Ferment butylique de la fermentation butyrique du sucre).

5. Bacillus butylicus. Fitz ; à l'état de *mono-*, *diplo-*, *streptobacillus.*

*e*) (Ferment alcoolique de la glycérine).

6. — Bacillus æthylicus Fitz ; à l'état de *mono-*, *diplo-*, *streptobacillus*.

*Observation.* Fitz l'a aussi vu à l'état sporifère.

*f*) (Ferment de la cellulose).

7. — Bacillus amylobacter V. Tiegh ; à l'état de *mono-*, *diplo-*, *streptobacillus.*

*Observation.* Comprend les trois formes désignées jusqu'ici sous les noms de : *Amylobacter*, *Urocephalum*, *Clostridium.*

*g*) (Ferment succinique et acétique du malate de chaux).

8. — Bacillus sp ? ; à l'état de *mono-*, *diplobacillus.*

*Observation.* Duclaux dit que la fermentation succinique et acétique du malate de chaux se produit sous l'influence de bâtonnets grêles, souvent isolés, quelquefois réunis par paires.

*h*) (Ferment propionique du malate de chaux).

9. — Bacillus sp ?

*Observation.* Duclaux indique comme agent de la fermentation propionique du malate de chaux un bâtonnet en cylindre court.

*i*) (Ferment de l'urée et ferment ammoniacal).

10. — Bacillus ureæ, Miquel, (anaérobie).

*Observation.* Suivant Duclaux, la diagnose de ce Bacille reste encore un peu incertaine.

*j*) (Ferment du pain).

11. — Bacillus ? sp ? (Duclaux).

*Observation.* Duclaux rappelle que la fermentation du pain n'est pas une véritable fermentation alcoolique, comme on le croit ordinairement; il se fonde sur ce que les boulangers peuvent faire lever la pâte sans se servir de levûre de bière. Le rôle de cet ferment est ignoré, et il est certain qu'il ne se développe pas et qu'il n'y a pas trace d'alcool formé ni dans la levûre ni dans le pain. Par contre, on y trouve par milliers, des bâtonnets de diverse nature et de différentes grandeurs, auxquels il faut attribuer le développement gazeux qui gonfle la pâte. Ces êtres sont, en apparence, les mêmes que ceux qu'on trouve dans le levain des boulangers, et qui est formé de pâte abandonnée à elle-même, sans aucune addition de ferment. — Les germes de ces êtres microscopiques sont sans doute apportés en quantités suffisantes par la farine et proviennent de la surface du grain. Peut-être, accidentellement, peut-il y avoir des cas où il se forme de l'alcool, mais ce que Duclaux peut affirmer c'est que la fermentation panaire n'est pas une fermentation alcoolique produite par la levûre de bière et qu'il n'a jamais rencontré des cas où cette fermentation panaire fût accompagnée de formation d'alcool. Il en conclut que c'est une question à reprendre en entier.

2e Genre : actinobacter Duclaux

*Espèces :*

*a*) (Ferment alcoolique et acétique des sucres)

1. — Actinobacter polymorphus Ducl.

Cet *Actinobater* est probablement aussi l'agent de la fermentation acide des œufs battus par l'agitation. Bien des faits, dit Duclaux, concourent à faire penser que cette fermentation acide, distincte de la putréfaction, est une fermentation alcoolique et acétique du sucre de l'œuf, étendue ensuite au reste de la masse en raison de la faculté qu'a l'*Actinobacter polymorphus* de vivre aux dépens de matériaux très variés. Ces faits sont : l'odeur de vieux levain et l'acidité de la masse de l'œuf quand ses parties ont été mêlées par l'agitation ; le nature et l'aspect du microbe qu'on y observe, c'est-à-dire des bâtonnets immobiles à contours pâles, à teinte homogène, dont la largeur varie de 0μ, 5 à 0μ, 7 ; puis, la nature des produits observés par Béchamp en 1868,

c'est-à-dire de l'alcool ordinaire comme principal produit alcoolique et de l'acide acétique comme principal acide volatile.

*b*) (Ferment du lait visqueux).

2. — ACTINOBACTER SP ? Ducl.

*Observation.* Suivant Duclaux, cet *Actinobacter* diffère du précédent parce qu'il communique au lait une viscosité si grande que la goutte écrasée sous le couvre-objet montre, au microscope, des stries comme une solution concentrée de glucose. C'est aussi un agent de combustion.

3e Genre : DISPORA

*Espèces :*

*a*) (Ferment du Képhir).

1 .— DISPORA CAUCASICA E. Kern.

*Observation.* C'est un bacille qui se distingue du *Bacillus subtilis* parce qu'il porte une spore à chacune de ses deux extrémités; le Bacille porte donc deux spores, d'où son nom générique *Dispora*. Il a été trouvé par Kern, au Caucase, où il est employé comme ferment pour produire avec le lait de vache une boisson particulière appelée Képhir ou Hpypœ. Toutefois, il semble, d'après des recherches récentes, que ce Bacille est accidentel, et que la fermentation est, au contraire, produite par le *Saccharomyces mycoderma*, Reess, (*Mycoderma vini* Desm).

5e Ordre : OPHIDOBACTÉRIES, mihi.

Caractères : *Bactéries à corps filiforme, ondulé ou fléxueux, à mouvements serpentiformes.*

1er Genre : VIBRIO Duj.

*Espèces :*

*a*) (Ferment butyrique du lactate de chaux).

1. — VIBRIO BUTYRICUS ; — à l'état de *mono-, diplo-, streptovibrio.*

*Syn.* — Vibrion butyrique, Duclaux.

*Observation.* Duclaux rapporte que Pasteur en a vu deux qui formaient chaîne et qui semblaient faire effort pour se séparer. Evidemment un filament muqueux, gélatiniforme, invisible, les réunissait, car après ces efforts ils ne se touchaient plus. Toutefois, ils n'étaient pas disjoints, l'un étant entraîné dans les mouvements de l'autre. Parvenus à se séparer, ils s'éloignèrent chacun de son côté bien plus agiles et rapides qu'auparavant.

*b)* (Ferment propionique et acétique du tartrate de chaux).

2. — Vibrio sp ?

*Observation.* Ce sont des Vibrions longs, suivant Duclaux, assez grêles ; leur diamètre est d'environ 1 µ et leur longueur peut dépasser 20 µ.

2e Genre : tyrothrix Ducl.

*Espèces :*

(Ferments des matières albuminoïdes).
(Caséine).
(Ferments diastasigènes).

α) (*FERMENTS AÉROBIES*).

1. — Tyrothrix tenuis Ducl.

*Observation.* Se développe sous la forme de petits bâtonnets grêles, passant ensuite à celle de Vibrions.

2. — Tyrothrix filiformis Ducl.

*Observation.* Se présente aussi d'abord sous la forme de bâtonnets courts, puis de longs filaments.

3. — Tyrothrix distortus Ducl.

4. — Tyrothrix geniculatus Ducl.

*Observation.* Toujours immobile, et manque ainsi d'un des caractères de l'ordre auquel on le fait appartenir.

5. — Tyrothrix turgidus Ducl.

6. — Tyrothrix scaber Ducl.

*Observation.* Son aspect granuleux et la rigidité de ses jeunes articles permettraient de le rapporter au *Bacillus ulna*, Cohn. Sa forme ondulée et les mouvements flexueux que les articles possèdent quelquefois le rapprocheraient aussi du *Vibrio rugula*, Cohn. — Pour éviter toute difficulté, Duclaux lui a donné un nom qui rappelle son principal caractère.

7. — Tyrothrix virgula Ducl.

*Observation.* Les premières formes sont des bâtonnets assez fins, isolés ou formant de petites couronnes composées de quelques articles sans mouvement flexueux.

6) (*FERMENTS ANAÉROBIES*).

1. — TYROTHRIX UROCEPHALUM Ducl.

*Observation.* Quoique anaérobie de préférence, il peut cependant vivre au contact de l'air. Quelques-uns des caractères morphologiques de ce Vibrion, dit Duclaux, le rapprochent du Vibrion butyrique(*Vibrio butyricus*), mais celui-ci est essentiellement anaérobie. D'autre part, le *Tyrothrix urocephalum* ne donne que de l'acide valérianique et jamais d'acide butyrique ; de plus, il n'attaque ni le lactate de chaux, ni la glycérine, dans lesquels le Vibrion butyrique se développe très bien. — Si ces deux êtres sont voisins, ils ne sont point identiques.

2. — TYROTHRIX CLAVIFORMIS Ducl.

*Observation.* Il est purement anaérobie et ne se présente jamais en longs filaments. Il se montre d'abord sous la forme de petits bâtonnets. Quelquefois, deux articles sont unis ensemble. (Duclaux).

3. — TYROTHRIX CATENULA Ducl.

*Observation.* Le polymorphisme de ce microbe, d'après Duclaux, est très marqué. Les diverses formes, suivant les milieux de culture, sont si différentes, qu'on ne croirait pas qu'elles appartiennent à une même espèce sans l'observation attentive des transitions successives. Ses formes de passage sont nombreuses.

LEOPOLDO MAGGI,
Professeur à l'Université de Pavie.

(*A suivre*).

---

# PROCÉDÉS

## POUR L'EXAMEN MICROSCOPIQUE ET LA CONSERVATION DES ANIMAUX à la Station zoologique de Naples

(*Suite*) (1)

---

Malgré la grande importance de ces procédés pour tuer et conserver dans les opérations dernières de l'examen microscopique, rien, pour ainsi dire, n'a été écrit à leur sujet. Il est vrai qu'ils constituent une spécialité de la Station Zoologique et que les animaux inférieurs marins (Cœlentérés, Tuniciers, etc.) ont été à peine représentés régulièrement dans les musées les plus célèbres de l'Europe avant que les collections achetées à la Station y aient figuré ; il est vrai encore que les méthodes

(1) Voir *Journal de Micrographie*, tom. X, 1886, pag. 69.

suivies pour préparer ces animaux sont très peu connues. Comme preuve de ce fait je citerai le paragraphe suivant d'un recueil périodique accrédité dans le Nord-Amérique, l'*American Monthly Microscopical Journal*, paragraphe écrit de Londres par le directeur dudit journal, M. Hitchcock, pour rendre compte de la collection des animaux marins présentée par le D[r] Dohrn, à l'Exposition des pèches (décembre 1883) : « La méthode suivie à Naples pour tuer les animaux marins « est, en résumé, d'après nos informations, la suivante : les spécimens « vivants sont placés dans une solution d'iode ou de sublimé. De l'une « ou de l'autre de ces deux solutions, qui, à ce qu'il paraît, tuent rapi- « dement les animaux et durcissent leurs parties molles, ils passent « dans l'alcool dilué, où ils se conservent d'une manière permanente.»

On va voir que la chose n'est pas si simple que M. Hitchcock le suppose; puis, je tâcherai de grouper les divers animaux auxquels on peut appliquer un traitement semblable et de donner les quelques règles générales que j'ai pu déduire des différents cas particuliers que j'ai eu l'occasion de voir et, en même temps, d'indiquer la formule des liquides employés, ainsi que la marche à suivre quand on emploie chacun d'eux.

La première difficulté que l'on rencontre consiste dans la manière d'être très diverse des animaux marins : tandis qu'on réussit bien avec une espèce en la traitant d'une certaine manière, on n'obtient aucun résultat avec une autre très voisine, voire appartenant au même genre.

Malgré cela, d'une manière générale, on peut diviser ces animaux en quatre groupes :

1° Protozoaires.
2° Animaux contractiles ou rétractiles.
3° Animaux mous non rétractiles.
4° Animaux durs non rétractiles.

Les Protozoaires comprennent des exemples de tous les groupes : rétractiles à un haut degré, comme les Vorticelles ; durs, avec une enveloppe ou cuirasse chitineuse ; mous, contractiles, etc., etc. Je n'en dirai pourtant rien maintenant, parce que j'ai déjà exposé les méthodes générales que l'on peut suivre pour les tuer, les fixer, les colorer et les préparer en vue de l'observation microscopique.

Le second groupe, qui comprend les animaux contractiles ou rétractiles, en tout ou en partie, est très nombreux et mérite particulièrement notre attention, car de la connaissance de la contractilité plus ou moins grande des animaux dépend le choix d'une bonne méthode pour les tuer. Quoique d'une manière très incomplète, j'indiquerai quelques groupes d'animaux appartenant à cette classe et à la suivante.

Sont rétractiles ou contractiles, à un degré plus ou moins grand :

Tous les Alcyonaires : *Alcyonium*, *Pennatula*, etc.
Les Zoanthaires : *Actinia*, Madrépores, etc.
Les formes polypières ou hydraires des Hydroïdes.
Les Cirrhipèdes.
Les Rotifères.
Les Mollusques bivalves (Lamellibranches).
Les Gastéropodes.
Les Étoiles de mer et les Oursins (Astéroïdes et Échinoïdes), pour leurs ambulacres.
Les Holothuries, pour leurs tentacules et leurs tubes ambulacraires.
Les Némertiens et les Géfiriens.
Les Planaires.
La majeure partie des Annélides tubicoles, pour leurs branchies libres.
Etc., etc.

Au groupe des animaux mous, non rétractiles, appartiennent presque tous les pélagiques :

Les formes médusoïdes des Hydroïdes.
Les Trachyméduses.
Les Syphonophores.
Les Acalèphes.
Les Cténophores.
Quelques Annélides pélagiques.
Les Ptéropodes.
Les Hétéropodes.
Les Tuniciers, etc., etc.

Les animaux appartenant à ces deux groupes sont ceux qui offrent le plus de difficultés. Pour les premiers, il s'agit surtout de les tuer en état d'expansion complète, et pour les seconds de leur donner la dureté nécessaire pour qu'ils ne perdent pas leur forme et n'entrent pas en macération.

Les substances suivantes, en différentes combinaisons et employées de diverses manières, sont celles dont on se sert pour tuer, fixer et durcir les animaux :

Alcool.
Alcool acide.
Alcool iodé.
Acide picro-sulfurique (liquide de Kleinenberg).
Acide picro-chlorhydrique.

Acide picro-nitrique.
Acide osmique.
Acide chromo-osmique.
Bichlorure de mercure.
Acide acétique.
Eau douce.
Fumée de tabac.
Acide carbonique.

Les quatre dernières substances n'ont aucune action fixatrice ni durcissante, et l'acide acétique gonfle trop les tissus, de sorte qu'on ne doit les employer que dans les cas où l'on s'attache plus à l'étude morphologique qu'histologique du spécimen. Celle qui tue le plus rapidement est le sublimé chaud. Les substances suivantes durcissent et fixent les éléments histologiques, mais comme leur action sur ces éléments est différente, il s'en suit qu'on les emploie souvent en mélange pour utiliser à la fois leurs diverses propriétés. Quand il ne s'agit que de durcir, on se sert ordinairement de l'acide osmique ou de l'acide chromique, ou d'un mélange de ces deux acides ensemble, ou encore avec l'alcool.

On trouvera ci-dessous l'exposé des propriétés de ces diverses substances et de la manière de les employer.

*Alcool.* — Il sert à tuer, à conserver et à durcir. Pour conserver, c'est le seul liquide qu'on emploie à la Station ; et, d'après la grande expérience de M. Salvatore Lo Bianco, il est préférable à tous les liquides qui ont été proposés jusqu'à présent. Mais si on l'emploie à la manière ordinaire, c'est-à-dire en y plongeant le spécimen sans préparation préalable, on n'obtient presque jamais que de mauvais résultats ; il n'en est pas de même quand on s'en sert d'une manière convenable. Comme liquide conservateur, l'alcool doit être à 70 pour 100.

Les principales propriétés de l'alcool consistent dans son action rapide sur les substances protoplasmiques, qu'il coagule, et dans son pouvoir déshydratant, dont résulte le durcissement.

Pour tuer, on peut l'employer en trois manières : *a*) rapide ; *b*) lente ; *c*) en gelant.

*a*) Méthode ordinaire. — Pour se servir de l'alcool suivant la première méthode, il suffit d'introduire le sujet dans un flacon de ce liquide. Mais cela ne peut se faire qu'avec des animaux durs ou de consistance assez grande, et qui, en même temps, ne sont contractiles et rétractiles, ni en totalité ni en partie (Vertébrés, petits Céphalopodes, certains Crustacés, etc.). Le Dr Mayer signale, dans l'alcool employé de cette manière, les inconvénients suivants :

1° Chez les animaux pourvus d'enveloppe chitineuses, l'alcool ne pénètre pas jusque dans l'intérieur du corps, et les parties centrales, entrant en macération, se décomposent.

2° Avec les petits Crustacés (Amphipodes et Isopodes), il donne lieu à un précipité qui soude les différentes parties du corps, de sorte qu'on a ensuite beaucoup de peine à les séparer sans les rompre.

3° Il précipite la majeure partie des sels contenus dans l'eau de mer et forme, à la surface de l'animal, une croûte qui empêche le même alcool d'atteindre convenablement l'intérieur.

4° Cette croûte ne permet pas de pénétrer aux solutions alcooliques des diverses matières colorantes quand il s'agit de colorer l'animal *in toto*.

On remédie à ces inconvénients en employant l'alcool acide, comme je le dirai plus loin, et aucun ne se présente quand l'animal, tué par l'un des procédés indiqués ci-dessus, comme l'acide picro-sulfurique, l'acide osmique, etc., est conservé dans ce liquide. Les grands Céphalopodes, par exemple, qui sont rapidement tués dans l'alcool, ne se conservent pas longtemps dans ce liquide, parce qu'il ne peut pénétrer, ainsi que nous l'avons indiqué plus haut, dans les parties profondes. Pour parer à cet inconvénient, on les introduit d'abord dans une solution d'acide chromique ; de cette manière l'alcool les pénètre parfaitement, et il ne se produit ni macération ni putréfaction.

On doit tenir compte de ce que l'acool, même après que le spécimen a subi l'action des liquides destinés à le tuer, le durcir et à fixer ses éléments histologiques, produit toujours une grande contraction des parties molles ; aussi ne doit-on *jamais* passer d'une solution aqueuse à un alcool à 70 pour 100 d'une manière brusque. On doit procéder par degrés et successivement, en allant plus ou moins vite suivant les conditions de la pièce. Ordinairement, à la Station, on fait passer les animaux délicats d'un liquide aqueux, — celui de Kleinenberg, par exemple, — dans un alcool à 50 pour 100, enfin, à 70 p. 100. On doit toujours se rappeler cette règle, surtout en opérant sur des animaux mous et délicats, comme les Méduses, les Ptéropodes, les Hétéropodes etc., car, bien que les opérations pour les tuer et les fixer aient réussi, les sujets se crispent et se contractent jusqu'à perdre leur forme, si on les plonge brusquement dans un alcool trop concentré. On doit suivre la même marche quand, pour deshydrater ou durcir, on passe de l'alcool à 70 à l'alcool absolu.

Le meilleur alcool pour conserver est celui de 70 pour 100, mais il faut qu'il ait ce titre. Si l'on a bien opéré, il conserve parfaitement les sujets sans produire aucun sédiment ni coloration, comme on peut le voir sur les magnifiques préparations de la Station de Naples, dans les

quelles le liquide conservateur, clair et transparent, n'est rien de plus que de l'alcool à 70 pour 100, sans addition d'aucune autre substance. Mais il faut que le spécimen soit dans des conditions qui le rendent complètement perméable, à l'aide des procédés de mort et de durcissement qui lui ont été appliqués antérieurement. Dans les cas où l'alcool sert pour tuer, il faut l'employer en abondance, le changer plusieurs fois, car on doit se rappeler que les liquides aqueux que contient le corps de l'animal abaissent le titre. Et même, on devra le changer autant de fois que cela sera nécessaire jusqu'à ce qu'il reste limpide et sans aucune coloration.

De plus, on emploie l'alcool pour durcir et déshydrater, comme on le verra plus loin. Les exemplaires traités par l'acide picro-sulfurique, qui par lui-même ne durcit pas, prennent une grande consistance dans l'alcool et, ensuite, se colorent parfaitement, ainsi que ceux qui n'ont pas été traités autrement que par ce liquide, en raison de ce qu'il ne forme pas de composés insolubles avec les substances cellulaires, comme cela se produit avec les acides chromique et osmique, par exemple.

*b*) Alcool, méthode lente. — Pour tuer beaucoup d'animaux mous et contractiles, comme les Némertiens, les Annélides (excepté celles qui ont les branchies rétractiles, et les pélagiques), les Bryozoaires, les Lamellibranches et les Gastéropodes (excepté les Opistobranches), on obtient de très bons résultats du procédé suivant. On place le spécimen dans un vase de verre, de forme appropriée, plein d'eau de mer, et avec une pipette, on laisse tomber quelques gouttes d'alcool à la surface. Comme il est plus léger que l'eau, il surnage ; puis, par un effet de diffusion, les deux liquides vont en se mélangeant lentement. L'animal, sous la faible action de l'alcool, s'étend dans sa forme naturelle ; les bivalves ouvrent leurs coquilles allongent leur siphon et leur pied, les Gastéropodes sortent leur tête, etc., etc. Au bout d'un certain temps, on laisse tomber quelques autres gouttes d'alcool, puis d'autres encore, et ainsi successivement, jusqu'à ce que l'animal ait complètement perdu la sensibilité. De cette manière, les Annélides restent molles et peuvent être disposés sous les formes que l'on veut, en les fixant avec des épingles dans un récipient à fond de liége ; puis on les durcit en les passant dans des alcools de différents degrés jusqu'à un alcool à 70 p. 100, ou bien dans quelqu'autre liquide durcissant. C'est la m thode qu'emploie le D^r Eisig pour les Annélides marines, et il en obtient les résultats les plus satisfaisants. Je l'ai vu employer avec un égal succès sur lesbivalves par M. Lo Bianco. Les animaux entrent, avant de mourir, dans un état de coma, qui ne leur permet plus de se contracter, et pendant lequel, au contraire, ils étendent les branchies, les tentacules, les syphons, etc., etc.

Toutefois, cette méthode a l'inconvénient d'être assez longue, car souvent il s'écoule plusieurs heures avant que l'animal meure, et l'on doit se rappeler qu'il faut verser l'alcool peu à peu, de temps en temps, de manière à ne pas ébranler le liquide et que la diffusion se fasse lentement. Mais il a l'avantage que les spécimens n'y éprouvent ni contraction ni distorsion, comme cela se produit presque toujours dans l'alcool. De plus, l'inconvénient que j'ai signalé ci-dessus, de la formation d'une croûte imperméable à la surface du sujet, par la précipitation des sels de l'eau de mer, ne se produit pas de cette manière ; les matières colorantes, comme le carmin boracique, pénètrent bien les animaux et peuvent les colorer *in toto*

Quand on craint que la diffusion de l'alcool ne se fasse trop lentement, on peut employer le procédé de M. Lo Bianco, qui consiste à verser à la surface de l'eau, non de l'alcool seulement, mais un mélange composé de :

| | |
|---|---|
| Alcool à 70 p. 100. . . . . . . . | 40 |
| Glycérine . . . . . . . . . . . | 20 |
| Eau de mer . . . . . . . . . . | 40 |

Comme il est plus léger que l'eau, il surnage, et se mêle lentement ; ainsi que M. Lo Bianco lui-même me l'a affirmé, les résultats qu'on obtient sont, dans beaucoup de cas, les mêmes qu'avec la méthode précédente. Le Dr Andrès, adjoint à la Station, quand j'y travaillais, maintenant professeur à l'Université de Milan, se servait de ce mélange pour tuer les Actinies, et je crois qu'il l'a fait connaître pour la première fois dans son travail : « *Intorno all'Edwardsia Claparedi.* »

Quelquefois, il convient d'employer pour tuer lentement un autre procédé, qui consiste à introduire le spécimen dans un mélange d'eau et d'alcool et à ajouter de l'alcool peu à peu, jusqu'à production d'effets convenables. M. Lo Bianco suit cette méthode pour tuer diverses espèces de *Lumbriconereis*.

*c*) Alcool gelé. — Par opposition à la méthode lente, le Dr Mayer emploie avec quelques Arthropodes qui résistent à tous les agents, l'alcool absolu glacé. Suivant ces expériences, c'est l'unique moyen de conserver le tissu dermique des Trachéens, que l'alcool froid pénètre très rapidement.

J. M. de Castellarnau y de Lleopart.
Ingénieur en chef des Mines, à Ségovie.

(*A suivre*).

# MICROSCOPE MINÉRALOGIQUE

**(moyen modèle)**

de MM. Bézu, Hausser et C^ie^

---

Nous avons décrit l'année dernière le superbe instrument que MM. Bézu, Hausser et C[ie], les successeurs de Hartnack et Prazmowski, à Paris, ont construit sur les indications primitives de M. E. Bertrand, pour les recherches minéralogiques (1). Il s'agissait d'un grand modèle, l'un des plus beaux, si ce n'est le plus beau, qui se construisent en France, et qui n'a certainement pas peu contribué, avec leurs magnifiques objectifs à immersion dans l'eau et à immersion homogène, à faire attribuer à MM. Bézu et Hausser la médaille d'or qu'ils ont obtenue l'an dernier à l'Exposition d'Anvers.

Depuis cette époque, les mêmes constructeurs ont mis dans le commerce un moyen modèle qui a les mêmes dispositions que le grand, sauf la taille qui est un peu moindre, la platine circulaire graduée qui tourne à la main autour de son centre, au lieu d'être mue par une vis placée sur le côté. Comme le premier, ce microscope est à inclinaison, porte un tube sans tirage mû par une crémaillère pour le mouvement rapide, lequel est mesuré sur le côté par une échelle et un vernier, et une vis micrométrique dont le pas a un cinquième de millimètre et dont la tête est divisée de manière à permettre à l'aide d'un index fixe, de mesurer exactement des mouvements de 1/50 à 1/100 de millimètre.

Le tube porte aussi en avant une crémaillère agissant sur un tube intérieur muni d'une coulisse à deux ouvertures, l'une libre, pour le passage de la lumière parallèle, l'autre contenant une lentille achromatique pour la lumière convergente. Une seconde fenêtre permet d'introduire les lames sensibles, quart d'onde, etc.

Le cône est muni de deux vis qui permettent de centrer exactement l'objectif ; celui-ci est porté par un adapteur à ressort rentrant.

La platine divisée sur le limbe tourne, avons-nous dit, à la main, devant un vernier. Elle porte un chariot dont les mouvements rectangulaires sont mesurés par des échelles et des verniers.

La sous-platine est portée sur un excentrique qui permet de la détourner de l'axe optique, sur le côté. Elle peut s'élever et s'abaisser par une crémaillère, sans gêner le mouvement du miroir, plan ou concave, qui peut lui-même s'élever ou s'abaisser dans une coulisse sur la tige qui le porte.

Tel est le second modèle du microscope de MM. Bézu, Hausser et C[ie].

(1) Voir *Journal de Micrographie*, t. IX, 1885, p. 163.

Il comporte naturellement la même composition optique que le premier : oculaire n° 1 à réticule, oculaire n° 3 de la série ordinaire, oculaire à quatre quartz ; objectifs n$^{os}$ 4 et 7 à sec, n° 9 à immersion.

Cet instrument, très maniable, et qui a pour nous l'avantage de réaliser à peu près tous les désiderata de la science actuelle, qui, du reste, peut servir à toute espèce de recherche micrographique, aussi bien qu'à la minéralogie, est très répandu, mais MM. Bézu et Hausser viennent de lui faire subir une nouvelle modification extrêmement heureuse et une simplification importante.

La simplification consiste à supprimer l'articulation du corps de l'instrument, qui devient un microscope droit, et, comme il n'a plus la hauteur du grand modèle, il n'y a pas d'inconvénient à cette suppression.

La modification consiste à supprimer la crémaillère de la sous-platine et à la remplacer par un levier à long rayon qui permet d'élever et d'abaisser celle-ci plus commodément et par un mouvement aussi lent qu'on le veut.

Cette disposition est réalisée à l'aide d'une combinaison très ingénieuse. La sous-platine, au lieu d'être fixée à la platine comme dans les modèles précédents, est portée, comme dans notre Continental et dans les grands instruments anglais, par la tige qui donne insertion au bras du miroir. Cette tige, qui contient déjà une glissière centrale dans laquelle monte et descend le bras du miroir, en contient une autre de chaque côté de celle-ci. Dans cette double glissière, est comprise la pièce qui soutient la sous-platine, et c'est sur cette pièce qu'agit le long levier latéral dont nous avons parlé. En soulevant le levier, la sous-platine se rapproche de la platine jusqu'au contact ; en l'abaissant elle s'éloigne. On peut toujours, d'ailleurs, la porter de côté, grâce à l'excentrique, et même la retirer tout à fait.

Tous ces mouvements complexes s'exécutent sans gêner ceux du miroir, et réciproquement. Il y avait là un petit problème de mécanique que MM. Bézu et Hausser ont résolu d'une manière très élégante.

Néanmoins, ainsi modifié, ce microscope qui, nous le répétons, peut servir pour toute espèce de recherches et de plus pour la minéralogie, est d'un prix très abordable : environ 400 francs. Ajoutons que la modification dont il s'agit ne s'exécute que sur commande spéciale et à un prix à débattre. Supérieurement exécuté pour le travail mécanique, le fonctionnement et la précision, comme tout ce qui sort de cette maison, on ne saurait trop recommander ce bel instrument.

D$^r$ J. PELLETAN.

# MILIEUX DE HAUT INDICE DE RÉFRACTION (1)

Au Congrès de Rochester, l'année dernière, j'ai donné, et publié dans les *Proceedings*, la description d'un milieu (*medium*) à haut indice de réfraction pour le montage des diatomées, et particulièrement des tests, milieu composé d'arsenic et d'antimoine. Je regrette d'avoir à dire que presque toutes les préparations que j'ai faites ont « mal tourné ; » une demi-douzaine, environ, sont seules restées sans altération : quelques-unes ont deux ans et une n'a pas de bordure protectrice (*ring*), étant faite sous un cover de forme irrégulière. J'ai dit, à cette époque, que je n'étais pas en mesure de publier la composition d'un milieu à indice plus élevé encore que j'expérimentais alors. Je n'en pouvais pas dire grand'chose jusqu'à ce que j'eusse réussi à obtenir des préparations permanentes ou, au moins, que j'en eusse tiré le meilleur parti possible.

A propos de cette réticence ou de cette « résistance à la publication » (car j'avais fait connaître tout le procédé à plusieurs microscopistes), j'ai été pris à partie par l'éditeur du *Journal of the R. Microscopical Society*, et des insinuations à peine courtoises ont été dirigées contre moi. De cela, je fais aussi peu de cas que possible. Ces procédés ne m'ont rien fait dire avant que je ne fusse prêt à parler et que je ne susse parfaitement ce que j'avais à dire ; je ne me suis pas soucié non plus de voir quelqu'autre développer la méthode et la publier comme une vieille découverte anglaise, courant ainsi les mêmes chances que pour le *vertical illuminator* que l'on annonce partout maintenant comme « de Beck », alors que le premier qui ait été vu en Angleterre a été montré à MM. Beck et Powell, à qui je l'avais envoyé. Ces deux Messieurs ont pris des brevets pour ce qu'ils pensaient un perfectionnement, un réflecteur de verre, — ce qu'était en réalité celui dont je m'étais servi d'abord, que j'ai décrit en entier dans le *Silliman's Journal* et que j'ai abandandonné comme inférieur au réflecteur métallique. Je dois ajouter que MM. Powell et Lealand ont pleinement reconnu ma participation à cette invention. Cette expérience, et quelques autres semblables, m'ont rendu méfiant, peut-être trop ; et tandis que plusieurs de mes amis, et parmi ceux-ci le D[r] Van Heurck, employaient le nouveau milieu et étaient tenus au courant de mes propres expériences, je n'ai jusqu'ici rien voulu publier à ce sujet, réservant ce que j'avais à dire particulièrement pour l'exposer ici.

J'ai entièrement abandonné le milieu stibio-arsenical et je pense en avoir découvert un autre bien supérieur, qui fournit des montages tout

(1) Communication au Congrès des Microscopistes Américains à Cleveland, Ohio.

à fait incolores, bien moins coûteux et bien plus faciles à préparer. Je vais en donner la formule.

On prépare d'abord une gelée épaisse, à peu près de la consistance du miel, en dissolvant de la gélatine blanche (gélatine de Cox ou gélatine photographique) dans de la glycérine pure, à l'aide de la chaleur, et dans 2 drachmes (7 gr. 76) (1) on dissout 40 grammes de protochlorure d'étain pur. La dissolution se fait facilement à l'aide d'une douce chaleur. Quand elle est opérée, la liqueur est ordinairement un peu laiteuse, mais en la faisant bouillir dans un tube à essai, elle devient très claire et de la nuance du baume du Canada. Cette ébullition doit se faire dans un tube plein seulement jusqu'au quart, car les bulles sont, vers la fin, très grosses et soulèvent violemment le liquide qu'elles pourraient projeter en entier hors du tube. Mais, avec du soin, on peut dans un temps court rendre le tout non seulement clair, mais aussi épais, après refroidissement, que du baume épais, et si le liquide est placé dans un flacon étroit, il est difficile à faire couler. Il faut employer ce milieu précisément comme le baume dans les montages qui doivent être terminés par la chaleur. Les bulles s'échappent très rapidement et facilement, mais vers la fin de l'ébullition, quand le liquide est devenu visqueux, elles ont de la tendance à persister. Cependant, avec du soin, en chauffant avec précaution, sur une petite flamme, elles disparaissent, et comme, en réalité, elles sont surtout formées par de la vapeur, elles disparaissent souvent d'une manière complète par le refroidissement, tandis qu'avec le baume, dans les mêmes circonstances, on eût eu des préparations pleines de bulles.

Si l'ébullition a été assez prolongée, le cover sera fixé assez solidement quand la préparation sera froide, et l'excès de matière pourra être enlevé sans danger pour le montage, cet excès, fût-il dur, exigeant un canif ou une lame aiguisée pour le détacher. Il est bon de n'employer que la quantité du liquide nécessaire pour remplir le dessous du cover, de manière à n'avoir pas de nettoyage à faire ensuite ; en d'autres termes, on prend une petite goutte et, si cela ne suffit pas, on en ajoute un peu au bout d'une petite baguette de verre. Le meilleur moyen pour enlever l'excès de matière consiste à se servir d'acide chlohrydrique, avec un morceau de papier roulé, humecté d'acide, mais pas trop mouillé. On réussit ainsi fort bien. On peut encore employer l'eau et avec presque autant d'avantages.

Comme ce milieu est déliquescent, il est nécessaire de faire une bordure préservatrice. Pour cela, après que le slide a été bien nettoyé autour du cover, chauffé pour le sécher, on applique une bonne couche de ciment de zinc ou de gomme laque coloré comme l'on veut. Si la

(1) Le drachme anglais vaut 3 gr. 88. J.-P.

fermeture est exacte, le temps n'apportera pas de changement. Il est recommandé cependant d'employer un anneau de cire. Ces anneaux enlevés dans une feuille de cire, d'une grandeur convenable pour couvrir les bords du verre mince sont placés sur le montage, quand il est fixé, et par l'application ménagée d'une petite flamme, on fond la cire, mais *pas assez pour qu'elle coule.* S'il se forme quelques bulles sous l'anneau, on les chasse en les touchant avec une aiguille chaude ou la pointe d'une épingle, avant que la cire soit refroidie. Une préparation ainsi faite doit persister indéfiniment. Elle ne craint pas trop le frottement et on peut la polir en la frottant avec la paume de la main ; on peut, à loisir, ajouter une couche supplémentaire de ciment ou de gomme laque ou tout autre vernis coloré, pour la terminer. L'*Amphipleura pellucida* se montre très beau dans ce milieu, ainsi que les divers *Pleurosigma* et toutes les diatomées, excepté celles qui sont très grosses et qui paraissent presque noires dans le liquide. Avec un peu d'expérience, chacun saura bien vite se servir avec succès de ce milieu.

L'emploi de la gélatine n'est là que pour déterminer une adhérence du cover suffisante pour permettre la pression nécessaire au nettoyage. Beaucoup de montages ont été faits par moi-même et par d'autres, dans les premières expériences sur ce milieu, sans gélatine; mais, dans ces cas, le cover était moins solidement fixé au slide, Si la clôture protectrice garantit bien de l'humidité venant des liquides d'immersion ou de l'atmosphère, les préparations resteront sans altération. Comme le milieu dissout la gélatine, l'albumine, etc., on peut disposer des diatomées fixées sur le cover par la chaleur, en chauffant ce dernier sur une mince feuille de tôle ou de platine jusqu'au point de fusion ou de ramollissement.

On peut dissoudre une quantité de chlorure d'étain plus grande que celle mentionnée ci-dessus, même jusqu'à 60 grammes, mais alors, en chauffant la masse pour la durcir, il se forme des cristaux, tandis qu'il n'en apparaît jamais quand on emploie 40 ou 50 grammes de chlorure.

Le second milieu, qui est le milieu jaune, bien connu, est formé avec le réalgar (sulfure d'arsenic transparent) dissous par la chaleur dans le bromure d'arsenic. Ces deux substances doivent être pures et la préparation doit être chauffée aussi longtemps que les bulles se dégagent facilement, à l'aide d'une très forte chaleur, et quand elle est froide, le cover est moins solidement fixé au slide qu'avec le baume. Ces préparations sont d'un jaune citron foncé, et le milieu a un indice de réfraction de 2,4.

Des préparations excellentes et même meilleures peuvent être faites par sublimation. Un morceau de réalgar est placé sur une lamelle de

mica d'un pouce carré, épaisse comme un penny. On le fond à une forte chaleur sur une lampe à alcool. Sur la plaque de mica, on en place une autre percée au centre d'un trou de 5/8 de pouce de diamètre ; par dessus, encore, une lame de verre mince avec un trou un peu moins grand que le cover sur lequel les diatomées sont montées, et l'on recouvre le tout avec le cover dont la face portant les diatomées regarde le réalgar. On pose cet appareil sur un anneau métallique, et l'on chauffe fortement : le réalgar se volatilise sans altération, et souvent il s'en fait un dépôt clair sur les diatomées et sur la face inférieure du cover ; on peut alors monter celui-ci sur du baume. Mais s'il se forme des bulles pendant l'opération, ce qui est ordinairement le cas, il faut continuer à chauffer jusqu'à ce qu'elles disparaissent, et, comme le dépôt est maintenant plus épais au centre, juste au dessus du réalgar, il faut finir le montage en plaçant le cover (la couche de réalgar en dessous) sur un slide bien nettoyé, en le recouvrant d'une lame de verre épaisse pour éviter la rupture, et l'on exerce avec une pince une forte pression pendant qu'on chauffe le slide par dessous avec une lampe à esprit de vin.

Le réalgar se ramollit, (mais il ne faut pas le porter à l'ébullition parce qu'il se formerait des bulles qu'on ne pourrait plus chasser), et s'étale plus ou moins entre le slide et le cover, donnant un montage très beau et très clair.

La couleur du réalgar chaud est beaucoup plus foncée que quand il est froid. Au lieu de réalgar solide qui peut craquer en refroidissant, on peut se servir d'une goutte de solution dans le bromure d'arsenic ; mais alors, il faut faire bouillir de manière à expulser la plus grande partie du bromure avant de placer le cover par dessus ; le mélange solide fond maintenant à une température beaucoup plus basse que le réalgar seul.

Ces préparations ne s'altèreront pas, mais seulement celles faites avec la solution, si les ingrédients ne sont pas absolument purs ; ils ne doivent contenir en excès ni soufre ni arsenic.

Le Dr Allan Y. Moore a découvert de son côté la valeur du réalgar comme milieu pour le montage des tests de diatomées, quoiqu'en raison de la température élevée de fusion de ce corps, il n'ait pas pu en obtenir des résultats satisfaisants. Le Dr H. van Heurck, à qui j'ai communiqué la formule, il y a quelque temps, m'apprend qu'avec des matériaux venant de Paris, il n'a eu aucune difficulté à obtenir d'excellentes préparations permanentes. Comme le bromure d'arsenic dissout le soufre et l'arsenic, il y a toujours un danger, si le réalgar n'est pas pur, qu'il y ait un excès de l'un ou de l'autre de ces corps, et dans ce cas la préparation cristallise ou se granule. J'ai eu beaucoup de difficultés à

me procurer du réalgar pur, et réellement, on ne peut pas en trouver à New-York et j'ai été obligé de le préparer. Mais j'en ai récemment reçu de Paris une assez grande quantité, purifié par sublimation, ainsi que du bromure d'arsenic, et tant qu'il m'en restera je me ferai un plaisir d'en remettre aux personnes qui désireront l'expérimenter (1).

Prof. Hamilton L. Smith,
à Geneva (N. Y.)

*Note.* — Depuis que ces lignes ont été écrites, j'ai trouvé que le bromure d'antimoine peut être ajouté à la solution de quarante grammes de chlorure d'étain, en grande quantité, et élève l'indice de réfraction à près de 2. Si l'on en ajoute trop, il y a cristallisation par le refroidissement ou avec le temps ; l'addition d'une petite quantité de la solution de quarante grammes y remédiera. Le bromure d'antimoine seul dissous dans la gelée de glycérine donne un milieu d'indice de réfraction encore plus élevé et semble réussir très bien. On peut aller jusque près du point de saturation.

H. L. S.

## BIBLIOGRAPHIE

### I

**L'avenir des espèces. — Les animaux perfectibles**
par M. Victor Meunier (2).

Dans ce temps-là, — c'était un mercredi d'hiver, — nous avions forcé les grilles de la grande cour du collège St-Louis, alors rue de la Harpe, à Paris, (car il n'existait pas de boulevard St-Michel), et, passant dans la *cour de gymnastique*, nous en avions franchi les murs, grâce aux échelles de ladite gymnastique. Parvenus ainsi dans une propriété particulière, nous avions gagné la rue des Francs-Bourgeois St-Michel, et, transportant par le même chemin les mâts de voltige, les barres parallèles, les trapèzes et autres engins de même nature, nous nous étions mis à aider « le peuple » à bâtir une barricade dans ce petit carrefour des rues de La Harpe, des Francs-Bourgeois et d'Enfer qui était alors la place St-Michel.

Car, — j'oubliais de le dire — c'était le 23 février, le deuxième jour de la révolution de 1848. Il y avait là Aimé Paris, Julia Pingard, Saisset et tout une bande de gamins révolutionnaires (j'avais douze ans) qui braillaient : « Vive la réforme ! — vive l'adjonction des capacités ! »

(1) Les diatomistes trouveront ces milieux à fort indice, ainsi que les sulfures et bromures d'arsenic chimiquement purs au *Laboratoire du Journal de Micrographie*, 176, boulevard St-Germain, Paris. J. P.

(2) 1 vol. in-8°, 370 p., Paris 1886 ; G. Steinheil.

Pendant que nous escaladions les murs de la gymnastique, Henri Rochefort, les Gayffier, Hérisson et cent autres parlementaient avec le proviseur (le père Poulain de Bossay) pour masquer le mouvement, en attendant qu'ils partissent à leur tour.

Nous étions tous en habit à queue de morue avec des gros boutons de cuivre, en culotte trop courte, laissant voir nos gros bas bleus chinés de blanc, en spirale ; — c'était alors l'uniforme des potachiens, lequel, les jours de sortie, se complétait par un grand chapeau tromblon.

Mais nous étions partis nu-tête et le brave peuple nous faisait fête et nous payait des canons chez le marchand de vin du coin de la rue d'Enfer, car nous avions soif, ayant bien travaillé à la barricade On nous appelait « les petits braves » et on avait même dit qu'on nous donnerait des fusils ! Seulement, c'était des clarinettes de 18 livres et nous n'étions pas pressés de les porter.

Quand vint la nuit, nous ne pensions plus qu'à rentrer chez nos parents, assez inquiets d'ailleurs de la réception qui nous serait faite. — Mais ce n'était pas prudent, car il fallait traverser Paris, et l'on se battait dans bien des endroits. Une bonne fruitière voulait me garder chez elle, tant qu'il faudrait, toujours, plutôt que de me laisser courir ces dangers.

Nous partîmes néanmoins, à travers les rues dépavées. Des « hommes du peuple » nous conduisaient de barricade en barricade : « Laissez passer, criaient-ils, c'est les jeunes gens des Écoles. » — Et nous passions, distribuant des poignées de main...

Pensez, ce que nous étions fiers !

Ce jour-là même, j'achetai un journal, *La Démocratie Pacifique*.

Ce qu'il y a de plus fort, c'est que je le lus ce journal : je voulais savoir ce que c'était que l'*adjonction des capacités*. Malheureusement, il n'en parlait pas, et le lendemain 24 février, il n'était plus question de réforme, mais de république.

Néanmoins, j'achetai encore, régulièrement et longtemps après, ce journal, bien fait, d'ailleurs, et qui me plaisait ; j'étais déjà, à ce qu'il parait, un savant politique et un profond révolutionnaire.

Un jour, j'y trouvai un article sur les bêtes, qui m'amusa énormément. Sur quelles bêtes ? Je ne sais plus. — Qu'est-ce qu'on y disait ? Je ne m'en souviens pas. — Mais je me rappelle qu'il était signé *Victor Meunier*.

Depuis lors, bien des années se sont écoulées, il a bien passé de l'eau sous les ponts et il a neigé sur bien des montagnes, mais je me suis toujours souvenu du plaisir que m'avait fait, à moi gamin, l'article de la *Démocratie Pacifique*. Et j'ai lu, depuis, bien des articles de Victor Meunier. Je n'ai pas toujours pensé comme lui, mais toujours j'ai trouvé en lui un ennemi convaincu du banal, du consacré, un écrivain verveux, un lutteur d'avant-garde, dont j'ai été heureux de lire et d'annoncer les écrits.

C'est donc avec une grande joie que j'ai reçu le nouveau livre de M. Victor Meunier, *Les animaux perfectibles*, que je recommande à mes lecteurs.

C'est le premier volume d'un ouvrage intitulé : l'*Avenir des espèces* ; le second sera consacré aux *Singes domestiques*, je ne manquerai pas de l'annoncer quand il en sera temps.

Je ne puis malheureusement entrer ici dans de grands détails sur ce livre et je dois me borner à en indiquer les grandes divisions. L'auteur, après

plusieurs chapitres consacrés à la doctrine du transformisme et du darwinisme, à la sélection naturelle qu'il compare à la sélection humaine, laquelle va plus vite, établit que l'homme crée de véritables espèces, et le but de ce travail est de démontrer que ces espèces, que les animaux, en général, sont modifiables aussi et perfectibles dans leur intelligence et leurs qualités morales, comme dans leurs formes et leurs aptitudes physiques.

Le chien est, naturellement, le premier que M. Victor Meunier étudie, et il cite un grand nombre de cas où l'intelligence du chien s'est presque élevée au niveau de celle de l'homme — que dis-je? — s'est élevée parfois au dessus de celle de certains hommes. Il y a même une série de chapitres, tous plus intéressants les uns que les autres, établissant qu'il y a des bêtes de génie, et les exemples s'en trouvent non seulement chez le chien et le chat, mais encore chez le loup, la vache, le pigeon, c'est-à-dire chez les bêtes qui, le plus souvent, se montrent plus bêtes que les autres.

Puis, viennent une série de chapitres sur un grand nombre d'animaux les plus divers, cheval, chien, serin, verdier, chat, etc. C'est là que se trouve l'histoire du chien Porthos, dont le portrait orne le frontispice de l'ouvrage, histoire qui est ébouriffante.

L'auteur examine, dans les chapitres suivants, si les animaux comprennent le langage articulé, si les perroquets comprennent ce qu'ils disent, si des mammifères peuvent apprendre à parler, etc.

La question du chat est ensuite posée et elle n'occupe pas moins de trois chapitres. Comme je le disais, il y a quelques années, à mon ami G. Percheron qui a, publié récemment un livre sur le chat: « le chat est un animal méconnu », et j'en puis parler à bon escient, car, depuis mon enfance, j'ai toujours eu des chats. Tous ceux que j'ai eus, chattes ou matous (jamais d'auvergnats), se sont toujours distingués par une intelligence rare, supérieure à celle du plus grand nombre des chiens; d'où j'ai conclu, non que j'avais des chats plus intelligents que les autres, mais que le chat est généralement plus intelligent que le chien, et à mon sens plus intelligent que tous les chiens qui ne sont pas des caniches. Car le caniche est le type supérieur, le *canis* par excellence: une âme, comme dit le père Bourrel. Il est vrai que le chat est moins communicatif, moins tendre, moins en dehors que le chien, mais il est moins banal, moins servile, moins aplati. Il conserve sa dignité, ne se vend pas aussi aisément que le chien et, comme le fait très bien remarquer M. V. Meunier, on n'oserait pas toujours traiter son chat, quelque doux et commode qu'il fût, comme on ne craint pas de traiter son chien.

Pour moi, il y a deux espèces de chiens: les gros chiens et les petits chiens. Les petits chiens, c'est des *roquets*, le plus souvent miteux et puants, toujours égoïstes et hargneux. Le roquet est haïssable. Les gros chiens sont bruyants, hurluberlus, patauds, ordinairement bons enfants, caressants et un peu niais.

Tous les chiens sont ignoblement sales: le *cynisme* est le dernier degré de la crapulerie. Tous les chiens peuvent devenir enragés; la rage est spéciale au genre *Canis*, et quoique M. Pasteur prétende guérir la rage, j'aime mieux ne pas le croire que d'y aller voir.

Le chat est réservé, méditatif, quoique certains restent très joueurs jusqu'à un âge avancé, surtout quand ils n'ont pas eu d'enfants; il est propre, délicat, discret.—Il aime ses maîtres, quoi qu'en ait dit Buffon, qui a fait des phrases

sur le chat, des potins, mais pas une histoire...., comme un monsieur qui fait *de chic* un article sur un sujet qu'il ne connaît pas.

Il y a, d'ailleurs, aussi, chat et chat. M. Victor Meunier distingue très bien le chat demi-sauvage des campagnes, mal nourri ou pas nourri du tout, qui n'a que les instincts du fauve et dont les efforts d'intelligence se bornent à la recherche d'une proie ; qui vit à côté de l'homme et non pas avec l'homme. Ce n'est pas le même animal que le chat civilisé qui vit chez nous, partageant notre existence, profitant et s'instruisant à notre contact, sachant ouvrir les portes, jouer à cache-cache, recevoir le monde et à qui il ne manque plus que de faire de la politique.

Et puis, en dehors de ces conditions d'éducation et d'instruction, il y a aussi, à mon sens, deux chats « domestiques ». L'un a la tête longue, les oreilles hautes, le corps aplati en sardine et allongé en lame de sabre ; c'est à ce type que correspond le plus souvent le chat campagnard ; son poil est rude et sa robe rayée, il doit descendre d'un ancêtre tigre. L'autre est trapu; sa face est large et carrée, les oreilles courtes, l'encolure puissante, le corps élargi ; le poil peut être court, mais il est soyeux et fournit la variété *angora;* la robe est rarement rayée ; il descend d'un ancêtre lion. Ou bien, si les deux formes descendent d'un même ancêtre, l'un a passé par le Caracal, l'autre par le Serval.

Le chat-tigre est ordinairement peu intelligent, il est resté coureur de nuit et chasseur d'animaux faibles ; le chat-lion est le type supérieur. C'est celui qui fournit l'ami de notre foyer, le compagnon fidèle et conscient du philosophe et du savant.

Après le chat, M. Victor Meunier passe au lion et raconte des histoires de lions célèbres, à commencer par celle du lion Woira, qui appartint jadis à un de nos ancêtres, fixé au Sénégal (1757), et qui vint mourir à Paris, dans une cage de la Ménagerie du Roi. On pense si le lion, cette noble bête, si facilement éducable, si naturellement disposée aux sentiments généreux, inspire à l'auteur des pages intéressantes.

Puis, c'est l'éléphant et, enfin, les grands singes, l'Orang-outang, qui font l'objet des derniers chapitres.

Et quant à la conclusion, je n'ai pas besoin de vous la répéter, c'est que, malgré l'avis de Descartes, qui ne veut voir dans les animaux que des automates, les bêtes sont perfectibles au moral comme au physique, et que pour les perfectionner au point de vue de leurs qualités intellectuelles, il ne s'agit que de cultiver celles-ci, ce à quoi on peut arriver, — ce qu'on n'a pas encore assez essayé, — par les moyens ordinaires, par exemple par une sélection étroite et judicieuse. — Michelet n'appelait-il pas les animaux nos « petits frères ? »

Qu'ajouterai-je ? — L'ouvrage de M. Victor Meunier est un livre qu'il faut lire. Tout cela, d'ailleurs, est dit sous une forme si alerte, si spirituelle, si originale, si *amusante,* en un mot, que cela se dévore. En somme, notre vieil ami de la *Démocratie Pacifique* a résolu ce problème de faire sur les bêtes et leur esprit un livre charmant, — ce qui n'était pas facile après Toussenel.

II

**Précis d'histologie**, par H. Frey, professeur à l'Université de Zurich. Deuxième édition revue et augmentée, publiée sur la troisième édition allemande, par le Dr Gautier (1).

Nous n'avons pas besoin de faire une longue analyse de cet excellent ouvrage, que tout le monde connaît aujourd'hui. Les précis d'histologie, contenant, sous un petit volume, toutes les notions nécessaires à l'étudiant, au naturaliste, au médecin, commencent à devenir assez nombreux ; parmi ceux-ci, le *Précis* de Frey est incontestablement le meilleur. Il est complet, sans être diffus ; tous les faits y sont présentés dans leur entier, mais débarrassés des discussions, polémiques, annotations qui rendent les grands traités d'un emploi moins pratique.

De plus, toute la génération actuelle a appris l'histologie avec les grands ouvrages de Frey et de Kœlliker, qui sont aujourd'hui tout à fait classiques; il n'est donc pas étonnant qu'un *précis* rédigé par Frey, dont le premier Traité était déjà si connu et si apprécié, ait eu un si grand succès.

La première édition du livre dont nous parlons a été rapidement épuisée; il n'est pas douteux que celle-ci, notablement augmentée en raison des progrès de la science, n'ait la même fortune.

Ce manuel est extrêmement bien exécuté, ce qui n'étonnera personne, car on sait combien M. Savy est un éditeur soigneux, les gravures sont très nombreuses, parfaitement traitées. Aussi, nous pensons que ce livre aura le même succès que son aîné, succès que nous lui souhaitons et qu'il mérite.

III

**The Rotifera or Wheel-Animalcules**, par M. C. T. Hudson et P. H. Gosse ; 3e fascicule (2).

Les fascicules de ce bel ouvrage se succèdent rapidement : le troisième, complétant le premier des deux volumes qui doivent composer cette Monographie, vient de paraître. Il contient cinq superbes planches coloriées dont nous donnons le détail plus loin.

Ce fascicule termine l'histoire de la famille des Méligertiens, genres *Œcistes*, *Megalotrocha*, *Trochosphæra*, *Conochilus*, et comprend les Bdelloïdes et les Ploïmes. Le premier de ces ordres contient les familles des Philodiniens, avec les genres *Philodina*, *Rotifer*, *Actinurus*, *Callidina*, et des Adinétiens avec le seul genre *Adineta*, qui n'a lui-même qu'une seule espèce.

L'ordre des Ploïmes forme deux sous-ordres, dont le premier contient les familles des Microcodiens avec le genre *Microcodon*, des Asplanchniens avec les genres *Asplanchna* et *Sacculus*, et des Synchétiens avec le genre *Syncheta*.

Cette livraison contient en outre la préface et de magnifiques planches représentant, avec tous leurs détails anatomiques, les espèces suivantes : *Microcodon clavus*, *Sacculus viridis*, *Asplanchna Ebbesbornii*, *A. Brightwelli*, *A. prio-*

(1) 1 vol. in-18, de VIII-403 pages avec 227 fig. dans le texte. Paris, 1886. F. Savy.

(2) Longmans, Green et Cie, in-4°, London, 1886.

*donta, Syncheta baltica, S. tremula, S. pectinata, S. oblonga, Polyarthra platyptera, Triarthra longiseta, T. breviseta, T. Mystacina, Pteroessa surda, Pedetes saltator, Hydatina senta, Rhinops vitrea, Notops brachionus, N. hyptopus, N. clavulatus.*

Nous ne pouvons que répéter une fois de plus ce que nous avons déjà dit à propos des deux fascicules de ce bel ouvrage. C'est un livre que tous les micrographes et les naturalistes doivent se procurer, parce qu'il n'existe actuellement dans la science rien qui puisse le remplacer.

Dr J. PELLETAN.

---

# NOTES MÉDICALES

## UN NOUVEL HYPNOTIQUE

Nous avons rendu compte l'année dernière des intéressantes recherches de M. le Dr Juranville sur un glucoside retiré par M. Chapoteaut d'une plante du Chili, le Boldo (*Peumus Boldus*, la *Boldo-glucine*, dont la formule est $C^{30}$ $H^{52}$ $0^{o}$). (1)

Cette substance, outre son action sur les sécretions, biliaire et urinaire, présente des propriétés hypnotiques très remarquables. Nous avons indiqué comme quoi, chez les animaux, la Boldo-glucine produit très rapidement un sommeil profond, calme, accompagné des mêmes phénomènes physiologiques que ceux que l'on observe pendant le sommeil normal.

C'est ce qui a donné à M. Juranville l'idée d'appliquer à la thérapeutique ce nouveau produit, dont la saveur et l'odeur désagréables rendaient l'usage difficile avant que M. Chapoteaut n'eût trouvé le moyen de l'enfermer dans des capsules, à la dose de 20 centigrammes, ce qui en rend l'emploi extrêmement facile.

Ce médicament nouveau a été essayé à Ste-Anne sur des aliénés, agités et persécutés, en proie à des hullucinations continuelles et tourmentés par une insomnie invincible. Le résultat a été tellement heureux que les fous eux-mêmes s'en rendaient compte et réclamaient, le soir, *leurs capsules* pour avoir le repos et le sommeil.

Les doses à employer chez ces malades, dont le système nerveux a atteint un degré d'excitation en général fort élevé, doivent être assez considérables, de 8 à 15 capsules par jour.

C'était, à notre connaissance, les seules expériences qui eussent été faites sur l'homme, lorsque nous avons eu l'idée de nous servir de la Boldo-glucine, simplement pour produire le sommeil, dans des cas d'insomnie, soit habituelle, soit accidentelle, et provenant, par exemple

(1) Voir *Journal de Micrographie*, t. IX, 1885, p. 324.

d'une excitation nerveuse qui, pour être vive, n'a cependant rien de commun avec la folie.

Il est des personnes, bien portantes d'ailleurs, qui, sans souffrir d'aucun côté, n'ont pas de sommeil. Elle sont en proie à un éréthisme nerveux en vertu duquel tout besoin de sommeil disparaît aussitôt qu'elles sont au lit. L'impatience s'en mêle, et l'insomnie devient entière. Pour les unes, il s'agit d'une névropathie cardiaque; pour d'autres, d'une simple surexcitation provenant de la moindre préoccupation, le plus petit travail intellectuel, d'un incident quelconque, de rien d'appréciable même, si ce n'est une disposition particulière du sujet.

Nous sommes précisément une victime de l'insomnie. C'est un état très pénible et très fatiguant qui date chez nous de la première jeunesse. Nous avons essayé bien des hypnotiques, auxquels il nous a fallu renoncer parce qu'à des doses même extrêmes, ils ne procuraient plus le sommeil (au moins au moment voulu), et avaient des inconvénients considérables.

C'est alors que nous eûmes l'idée d'employer sur nous-même la Boldo-glucine. M. Chapoteaut voulut bien mettre à notre disposition quelques-unes de ses capsules.. Voici le résultat de dix expériences.

Pendant quatre jours, en nous couchant, vers minuit, nous avons avalé une seule capsule de Boldo-glucine, et une demi-heure après, environ, sans sensation désagréable, sans refroidissement, nous dormions. Et le sommeil a duré sans réveil jusqu'à près de 6 heures du matin.

Le cinquième et le sixième jours, ayant travaillé assez tard dans la nuit, nous ne prîmes la première capsule qu'à 1 heure ; à 1 heure 1/2, pas de sommeil : seconde capsule. Sommeil vers 2 heures, réveil à 6 heures 45 et 7 heures. Les deux jours suivants, une seule capsule a réussi à nous procurer en moyenne 5 heures d'un sommeil parfaitement tranquille ; mais le troisième, ayant travaillé jusqu'à minuit à la rédaction d'un article de polémique, l'insomnie fut plus tenace, et il fallut encore deux capsules prises à une demi-heure de distance pour amener cinq heures de sommeil.

Le réveil est facile, sans pesanteur, ni mal de tête ; la sécrétion urinaire du matin est abondante, et l'appétit vivement excité ; nous avons même été obligé d'établir un « premier déjeuner », dont nous n'avons jamais eu l'habitude et dont le besoin ne s'est fait d'ailleurs sentir que les jours où nous avons utilisé le sommeil boldique.

De ces faits nous concluons que la Boldo-glucine, dont l'usage est rendu si commode à l'aide des capsules de M. Chapoteaut, est un excellent hypnotique dont il ne faut pas borner l'emploi au traitement des hallucinations et des insomnies des aliénés, mais que nous recommandons vivement, et d'après notre expérience personnelle, à tous les névropathes, cardiopathes, gens nerveux et excitables, à tous ceux, en un mot, qui en sont réduits à la triste nécessité d'avoir, d'une manière plus ou moins habituelle, recours au sommeil provoqué.

D^r J. PELLETAN.

# PIÈCES JUSTIFICATIVES

Nous avons dit que M. Pasteur avait établi une affaire commerciale, une usine, rue Vauquelin, où l'on vendait du vaccin pour les bêtes et des seringues pour les vaccinateurs. Tout le monde le sait, et personne n'ignore que M. Boutroux, vétérinaire, est préposé à cette vente. Néanmoins, nous publions ci-dessous les preuves de notre assertion quant à l'organisation commerciale de cette affaire.

M. Pasteur a certainement le droit de vendre ce qui lui plaît au prix qu'il veut et à qui il lui convient. Nous ne le lui contestons aucunement, mais ce que nous lui refusons, c'est le droit de se poser en martyr de la science, en homme qui a ruiné, lui, sa femme et ses enfants, au service de l'humanité; nous lui refusons le droit de venir grever continuellement notre budget, auquel il a coûté déjà si cher, et de demander encore à la souscription publique des subsides énormes, alors qu'il est richissime. — Il est intéressant de voir qu'au moment même où il implorait de la Chambre une pension de 25,000 fr., il gagnait infiniment plus d'argent, à l'usine de la rue Vauquelin, que la plupart de ceux qui devaient payer cette pension.

C'est pourquoi nous publions, à titre de pièces justificatives, et parmi beaucoup d'autres, les documents suivants, dans lesquels on trouvera la reproduction du *Prix-Courant* imprimé des produits de la *fabrique* de la rue Vauquelin.

J. P.

## I

### Circulaire imprimée

## PRIX DU VACCIN CHARBONNEUX

Le vaccin charbonneux est expédié franco, par tubes, aux prix suivants :

| | | | | | | 1er vaccin. | 2e vaccin. | Total. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Le tube pour | 25 | bœufs ou | 50 | moutons | | 2 f. 50 | 2 f. 50 | 5 f. |
| — | 50 | » | 100 | » | | 5 | 5 | 10 |
| — | 100 | » | 200 | » | | 10 | 10 | 20 |

Il n'est pas envoyé de tubes pour un nombre d'animaux inférieur à 25 bœufs ou 50 moutons.

Les **seringues** avec trois aiguilles, fabriquées spécialement pour la vaccination charbonneuse, coûtent **28 fr.**

Elles sont nettoyées et remises à neuf chaque fois qu'elles ont servi, moyennant **un franc.**

Des seringues pourront être envoyées en **location**, moyennant **2 francs**, à Messieurs les Vétérinaires qui ne voudraient pas en faire l'achat, à la condition qu'elles seront retournées **franco**, aussitôt qu'elles auront servi.

Chaque **aiguille cassée** sera comptée **2 fr. 50**, prix coûtant.

**Adresser les demandes à M. F. Boutroux, 22, rue Vauquelin, Paris.**

Indiquer exactement le jour où doit être fait l'envoi.

Paris, impr. Fommarty, 19, rue du Vieux-Colombier.

## II

### M. K... à M. R......, député.

Paris, 15 juin 1883.

MONSIEUR,

En présence du projet de loi accordant une pension de fr. 25.000 par an à M. Pasteur, reversible après son décès sur sa femme et ses enfants, je trouve extraordinaire qu'aucune enquête n'ait été faite pour établir le bien fondé de cette loi.

M. Pasteur, outre sa qualité de savant, n'est ni plus ni moins qu'un négociant qui gagne par la vente de son vaccin (qu'il fait sous le nom et par l'entremise de M. Boutroux) la somme de 120 à 130.000 fr. par an. Voici la preuve.

Il vend en moyenne 5.000 doubles doses par jour à 0,10 : Fr. 500 par jour ou Fr. 180.000 par an. Défalquez de cette somme:

| | |
|---|---|
| Appointements à ses trois collaborateurs. . . . . . . . . | 29.000 |
| A M. Boutroux. . . . . . . . . . . . . . . . . . . | 5.000 |
| Dépense réelle pour double dose, 0,01, soit pour 5.000 doubles doses, 50 fr. par jour (ce qui est exagéré), ou, par an, Fr. . . . | 18.000 |
| Total des dépenses. . . . | 52.000 |

Bénéfice net : 128.000 fr.

Car son appartement et ses laboratoires sont fournis gratis par la ville et le gouvernement.

Donc, en faisant sa demande, le savant cache le négociant. Qualifiez cette conduite comme vous voudrez et faites en justice au profit du trésor.

Au besoin, je peux prouver ce que je viens d'avancer.

Agréez, Monsieur, l'assurance de ma considération la plus distinguées.

*Signé :* M. K...

96, rue F.-M.

## III

### Extraits d'une lettre adressée par M. le comte DE ST-VALLIER, sénateur de l'Aisne, ambassadeur de France en Allemagne, à M. C. L. agriculteur à (Aisne) qui lui avait envoyé des brochures.

1er juillet 1883.

... Je crois que vos observations sont dictées par votre sage et exacte connaissance des choses et des faits, par votre expérience, et qu'elles ont l'autorité du bon sens et de la pratique ; mais les assemblées et les gouvernements subissent, comme les populations, des courants d'engouement, et c'est le cas en ce moment pour ce qui concerne M. Pasteur et ses découvertes ; on se bri-

serait, on s'exposerait à des reproches violents, à des huées, si l'on voulait s'opposer, au sénat comme à la chambre, ou projet de loi lui accordant une pension de 25.000 francs ; ses services à l'agriculture, ses découvertes, sont à l'état de dogme indiscutable pour la plupart des membres des assemblées, et s'il y a quelques membres qui ne partagent pas l'enthousiasme admiratif général, ils ne peuvent que s'abstenir et garder le silence.

. . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . .

Par le triste temps où nous vivons, avec les faux savants à bruyante trompette, de l'espèce de          , ce ne sont ni les sages, ni les modérés, ni les hommes pratiques que l'on écoute. La faveur est à ceux qui cherchent les sensations et font la plus bruyante parade. Tous histrions de foire, s'embrassant pour se décerner mutuellement, dans les journaux amis et complices, l'encens de la célébrité.

Le gérant : Jules PELLETAN Fils.

Dixième année. N° 5 Mai 1886.

# JOURNAL DE MICROGRAPHIE

SOMMAIRE :



## REVUE.

Tout le monde connaît aujourd'hui la doctrine des microzymas que M. Béchamp et, avec lui, M. Estor, oppose, depuis bien longtemps déjà, à la doctrine microbienne élevée par M. Pasteur à la hauteur d'une religion. Nous avons ici, bien souvent, exposé les principaux points de cette théorie ; nous avons exprimé combien elle nous paraît satisfaisante pour l'esprit, justifiée par les faits et capable d'expliquer des phénomènes dont la théorie des microbes ne rend compte que d'une manière tout à fait insuffisante et grâce à des concessions qui souvent répugnent au simple bon sens, concessions admissibles seulement pour ceux qui ont la foi du charbonnier et croient parce que c'est absurde.

Nous ne reviendrons donc pas avec détails sur les idées de M. Béchamp, nous rappellerons seulement que le savant biologiste admet que les granulations, depuis si longtemps signalées dans le protoplasma des cellules qui composent tous les êtres vivants, sont capables, après avoir fait partie intégrante de ces cellules, d'entrer pour leur compte, —

dans certains cas et, par exemple, quand ces cellules sont mortes, — dans la phase évolutive. Libérées, pour ainsi dire, elles peuvent alors se développer sous ces diverses formes de la vie, micrococcus, bactéries, bacilles, et autres êtres inférieurs qu'on appelle aujourd'hui *microbes.*

Suivant les circonstances, suivant le milieu qui leur sera fourni au moment où elles entrent en évolution pour leur compte, ces granulations, ces *microzymas* évolueront sous telle ou telle forme et produiront ces divers microbes dont on veut faire actuellement des êtres particuliers, des *espèces* spéciales, considérées quelquefois non seulement comme caractéristiques, mais surtout comme productrices de telle ou telle maladie.

Ainsi, le microzyma est, pour ainsi dire, un parasite venu du dedans; le microbe, tel qu'on l'entend aujourd'hui, est toujours un parasite venu du dehors.

Dans certaines conditions, quand le protoplasma des cellules dont ils font partie aura subi telle ou telle modification ou altération, — quand l'homme, sous l'influence de la misère physiologique, sera devenu tuberculeux, — quand le mouton, dans des circonstances climatériques particulières, sera devenu charbonneux, — certains microzymas de leurs cellules pourront évoluer sous des formes autonomes. Il pourra se faire que les uns se développent en bacilles de la tuberculose, les autres en bacilles charbonneux.

Et il ne répugne même pas de penser que, dans des circonstances déterminées, ils prennent des formes spéciales, toujours les mêmes, caractéristiques de ces circonstances, c'est-à-dire de la maladie qui les a produites.

Ainsi, certaines maladies pourraient être, comme le veulent les microbiatres, caractérisées par un bacille ou un microcoque spécial; — seulement c'est ici la maladie qui a fait le bacille, et non le bacille qui a fait la maladie. Le microbe est pathologique, mais non pathogène; c'est, d'ailleurs, une solution qui s'impose de plus en plus.

Et même, quant au microbe caractéristique d'une maladie donnée, que nous ne répugnons pas à admettre, encore ne faut-il pas aller trop loin, et doit-on se tenir sur la réserve. Ainsi, M. Klein a désigné comme caractéristique du *rouget* du porc un certain bacille; — mais M. Pasteur affirme que c'en est un autre. L'un est long, l'autre est rond. Auquel croire? — C'est bien simple : il faut croire que ni l'un ni l'autre n'est caractéristique, ni spécifique, et encore bien moins pathogène.

C'est ainsi, encore, que dans la troisième édition de son livre, *Micro-organisms and desease* (1), M. Klein affirme que le bacille-virgule de

(1) London, 1886, Mac Millan.

Koch, celui de Finckler et Prior, le bacille courbe de la salive et celui du vieux fromage sont identiques ; ni les uns ni les autres ne sont donc caractéristiques, ni spécifiques du choléra, et encore moins pathogènes. Cependant, les uns et les autres, injectés aux cochons d'Inde, les font mourir de la même façon, — mais pas du choléra.

Il est vrai, nous l'avons déjà fait remarquer, que le cochon d'Inde est un animal créé pour la joie des inventeurs de bacilles, car il meurt avec un égal entrain quand on lui injecte n'importe quoi n'importe où.

Il est des personnes qui ne veulent pas admettre la génération spontanée, — c'est une affaire de tradition et d'éducation première. — La doctrine des microzymas doit leur donner satisfaction. Car si les granulations élémentaires qui existent dans les cellules de tel être organisé ne meurent pas nécessairement avec lui et peuvent, les cellules mortes, entrer pour leur compte dans la vie, le problème de leur formation n'est pas insondable. Là et quand ont pris naissance les cellules qui composent l'être organisé en question, les granulations élémentaires de ces cellules peuvent s'être formées. Pour nous, cela nous suffit et nous n'avons pas besoin de remonter au-delà.

Mais les microbes venant du dehors, provenant toujours de microbes antérieurs dont les germes flottent dans l'atmosphère, il faut, pour les expliquer, faire remonter leur origine aux premiers jours de la création. — « Premiers jours de la création », ce sont là de ces mots consacrés qui, comme beaucoup d'autres, ne signifient rien : comme indication d'une date précise, ils sont plus que vagues, et comme valeur scientifique, ils sont nuls. — Et, alors, dans cette hypothèse, il faut s'imaginer les germes du bacille de la tuberculose, créés à l'origine du monde et flottant dans l'air avec la mission *providentielle* de rendre poitrinaire un homme qui n'existe pas encore, qui n'apparaîtra que dans des millions de millions d'années, et présentera, par hasard, les conditions de ce que les médecins actuels appellent la réceptivité.

Eh bien ! on a beau dire, cette hypothèse est complètement absurde. Il se peut qu'il y ait des gens qui la professent, mais nous croyons pouvoir affirmer qu'à moins d'être tout à fait idiot, il n'y a pas un homme qui, dans l'intimité de sa conscience, puisse y croire véritablement.

On a beau invoquer les immortels travaux de M. Pasteur, qui a démontré d'une manière irréfutable que les matières organiques ne peuvent être envahies par les micro-organismes que si elles ont subi le contact de l'air et des germes qu'il contient ; — il n'y a pas moins des expériences, tout aussi irréfutables, qui prouvent le contraire, c'est-à-dire que des liquides animaux renfermés dans des vases stérilisés et

soustraits au contact de l'air peuvent se remplir de bactéries. Et récemment encore, à propos de la discussion pendante, M. Victor Meunier a rappelé une de ces expériences faite par lui-même et présentée par M. Frémy, en 1865, à l'Académie des sciences, expérience dont M. Pasteur ne put pas alors contester l'exactitude (1).

Donc, cette théorie des microbes extérieurs et des germes flottants n'est pas établie d'une manière aussi certaine et inébranlable qu'on se l'imagine, et M. Béchamp est venu, après M. Peter, l'attaquer encore devant l'Académie de médecine et lui opposer la doctrine des microzymas. Naturellement, dans ce milieu où domine M. Pasteur, elle a été combattue, mais avec une faiblesse d'arguments tout à fait désespérante.

— C'est la théorie de *molécules organiques*, de Buffon, que vous rééditez, — a-t-on dit à M. Béchamp.

Eh bien, après !... — Quand les microzymas de M. Béchamp ressembleraient, — et ils leur ressemblent, en effet, — aux molécules organiques de Buffon, serait-ce une raison pour que sa doctrine fût mal fondée ? Ce ne serait pas la première fois que, dans la partie de son œuvre relative à ce qu'on appelait alors la philosophie naturelle, Buffon aurait devancé son siècle.

Tout le monde sait aujourd'hui que la théorie cellulaire, dite de Schwann, est une réédition des idées de Raspail.

Et puis, M. Cornil est venu combattre la théorie des microzymas, mais avec des raisons vraiment stupéfiantes :

« Comment croire que le microzyma puisse en un clin d'œil se trans-
« former en microbe, en bactérie, en bacille, en un mot en toutes ces
« espèces aujourd'hui parfaitement connues, parfaitement décrites ? —
« Autant croire que dans un œuf de puceron peut se développer un
« oiseau ou un éléphant. »

M. Cornil est-il bien sûr que ces « espèces » sont aussi « parfaitement » connues, aussi « parfaitement » décrites, aussi parfaitement « distinctes » qu'il le dit ? Trouve-t-il que les longs filaments, en forme de mycelium, que produit le bacille du charbon dans les cultures artificielles ressemble en quoi que ce soit à ce même bacille tel qu'on le trouve dans le sang d'un animal charbonneux ?

— « Soutenir la transformation rapide, ajoute-t-il, en un ou deux
« jours de tant d'espèces de microbes distinctes les unes des autres,
« est une assertion aussi étrange que la métamorphose instanta-
« née d'un ver en serpent, d'un roseau en chêne ou d'un rat en lion.

(1) *Comptes-rendus* de l'Académie des sciences, 11 novembre 1865.

« Mieux vaut encore croire à la métamorphose de Jupiter amoureux en « taureau ou en cygne, d'Actéon en cerf, de Daphné en laurier. »

Les auditeurs, dit le *Compte-rendu*, rient et applaudissent vivement. — Cela prouve qu'ils ne sont pas difficiles, les auditeurs, ni à satisfaire ni à amuser, — et nous ne leur en faisons pas compliment, car le raisonnement de M. Cornil (si on a pu appeler ça un raisonnement) est aussi mythologique qu'insuffisant.

Il se passe tous les jours dans la nature des métamorphoses bien autrement incroyables que celles d'un microzyma en bacille ; l'évolution de n'importe quelle plante ou de n'importe quel animal n'est qu'une série ininterrompue de transformations incroyables, et, par exemple, celle qui d'un gland fait un chêne, ou d'un ovule microscopique fait un homme, — voire un académicien, — sont absolument merveilleuses. D'ailleurs, M. Béchamp n'a jamais parlé de transformation « instantanée ».

Aussi. M. A. Gautier est-il venu à la rescousse de M. Cornil, et, pour éclaircir les choses, il a lâché cette étonnante définition de la vie :

« La vie est la conséquence et la résultante du mode d'agrégation « et des propriétés mécaniques et chimiques des matériaux des plasmas « et de leurs parties figurées. Elle se perpétue et se modifie par la « continuité et la transformation d'états moléculaires et de phénomènes « physico-chimiques qui se passent dans ces agrégations développées « sous l'influence d'agrégations semblables. »

— Cha n'est pas que ce soit chale, dit l'auvergnat, mais ch'est que cha tient de la plache !

D'autre part, quand on a fini de lire la « définition » ci-dessus, et qu'on a eu le temps de la comprendre, on voit que la doctrine microzymaire peut s'en arranger.

Maïs, auparavant, une vive prise de bec avait eu lieu entre M. Béchamp et M. Pasteur, et celui-ci avait demandé qu'une commission fût nommée pour juger les expériences de son contradicteur et les siennes. — Cette commission a, en effet, été nommée dans la séance du 11 mai ; elle se compose de MM. Cornil, A. Gautier, Laboulbène, Ranvier, Sappey, Schutzenberger et Villemin.

Quelques naïfs se sont écriés : « Enfin, la question va être définitive« ment tranchée ! » — Comme si une commission académique ne donne pas toujours raison à la science officielle ! Et les doctrines pastoriennes sont, depuis l'Empire, des doctrines d'État ; car on sait que M. Pasteur a dédié ses *Études sur le vin* à l'Empereur Napoléon III et ses *Études sur la maladie des vers à soie* à l'Impératrice Eugénie. Et, depuis

lors, le protégé de l'empereur, devenu le pensionnaire de la République, n'a pas cessé d'être un homme officiel (1).

(1) *Études sur le vin, ses maladies, etc.* Paris, Savy, 2e édition.

### Dédicace à l'Empereur

Au mois de juillet, l'Empereur voulut bien m'encourager à porter mes recherches vers la connaissance des maladies des vins. Déjà, guidé par des observations de détail, que mes études relatives aux fermentations m'avaient suggérées, j'entrevoyais la possibilité d'un travail profitable sur ce sujet auquel je me consacrai dès lors avec la pensée de son intérêt pour une des plus grandes productions agricoles de la France et le désir de répondre à la bienveillance d'un auguste patronage......

Le 3 déc. 1865, j'eus l'honneur d'être reçu par l'Empereur au palais de Compiègne et d'exposer à Sa Majesté les résultats de mes recherches en *Lui* remettant la lettre suivante dont *Elle* a daigné autoriser la publication :

« Sire,

« Votre Majesté, préoccupée avec raison du préjudice que portent au commerce des « vins de France les altérations auxquelles ils sont sujets, a daigné m'inviter, il y a « deux ans, à rechercher les causes des maladies des vins et des moyens de les prévenir. Depuis le jour où j'ai été honoré de cette importante mission, je n'ai cessé de m'y « appliquer tout entier. Les résultats auxquels je suis parvenu sont exposés dans l'ouvrage ci-joint, qui a pour titre : *Etudes sur le vin, ses maladies,* etc.

« Si le temps, juge nécessaire et infaillible de toutes les productions de la science, « consacre, comme je l'espère, l'exactitude de mon travail, j'aurai acquis, Sire, la satisfaction la plus enviable pour un savant, celle d'avoir servi utilement mon pays, en « répondant à un désir de l'Empereur.

« Je suis avec le plus profond respect, Sire, De Votre Majesté, le très humble et très « fidèle serviteur et sujet.

L. Pasteur,
Membre de l'Académie des Sciences.

(1) *Études sur la maladie des vers à soie*, 1870. Paris, Gauthier-Villars.

### Dédicace à Sa Majesté l'Impératrice

*Hommage de profonde reconnaissance et d'une vive admiration pour son esprit élevé et son grand cœur.*

« Madame,

« En dédiant ces Études à Votre Majesté, j'accomplis un devoir. Je venais de les entreprendre, à la bienveillante prière de mon illustre maître, M. Dumas, et j'étais « effrayé, découragé par les difficultés sans nombre que j'y avais entrevues quand Votre « Majesté me fit l'honneur de m'en parler au palais de Compiègne.

« L'Impératrice, touchée des misères qu'entraînait à sa suite la maladie qui, depuis « 15 années, décimait les vers à soie et ruinait l'une des plus belles industries agricoles « de la France, daigna prendre intérêt à mes premières observations et m'inviter à les « suivre, me disant que la science n'a jamais plus de grandeur que dans les efforts qu'elle « fait pour étendre le cercle de ses applications bienfaisantes.

« Je fis alors à Votre Majesté une promesse que j'eus à cœur d'acquitter par cinq an- « nées de persévérantes recherches.

« Je me devais à moi-même de faire connaître cette circonstance, d'abord pour remer- « cier Votre Majesté de ses encouragements, ensuite pour apprendre aux populations du « Midi, depuis si longtemps éprouvées par le mal que j'ai cherché a prévenir, à qui elles « doivent faire remonter leur reconnaissance si, comme j'en ai le ferme espoir, mes « études sont couronnées de succès.

« Je suis avec le plus profond respect, Madame, De Votre Majesté, le très humble et « très obéissant et très fidèle serviteur.

L. Pasteur,
Membre de l'Académie des Sciences.

*
* *

M. Pasteur étant un personnage officiel peut se permettre des procédés de réclame que personne autre, même la Maison qui n'est pas au coin du quai, même Géraudel, n'oseraient pas se permettre. Et il faut avouer qu'il ne s'en fait pas faute : l'illustre savant est sous ce rapport d'une ingéniosité qui touche au génie.

On sait qu'un festival a été donné dans le palais du Trocadéro *au bénéfice* de M. Pasteur. Toutes ces dames et tous ces messieurs du théâtre ont tenu à honneur de se faire entendre devant ce bon public parisien, qui a couru à cette fête comme au feu, par cette raison qu'il aime les fêtes et que le programme était superbe. Peu lui importe pour qui l'on chante, pourvu qu'on chante bien. Et l'affiche, haute de deux mètres, qui depuis huit jours couvraient les petites colonnes des boulevards, était magnifique. On allait voir défiler là tous les acteurs les plus célèbres et toutes les plus jolies actrices de Paris, qui sont les plus jolies du monde entier. Cela valait bien 20 francs, avouez-le.

Mais ce qu'il y a de plus amusant c'est qu'on avait écrit à ces Dames et à ces Messieurs du théâtre pour leur demander leur *concours*. Leur concours, c'est-à-dire une ovation sûre de la foule qui les aime, et un fort *cachet*, — ça ne pouvait pas se refuser. Aussi, ledit concours a-t-il été, de toutes parts, gracieusement accordé, dans des lettres fortement *motivées* que les journaux ont religieusement reproduites.

C'est parfait ! — mais si M[lles] Bartet, Réjane et *tutte quante* méritent, sur leur théâtre, et dans le particulier, tous les hommages des hommes de goût, vous nous permettrez bien de refuser à ces charmantes artistes toute espèce de compétence en fait de pathologie expérimentale ; et leurs appréciations sur les travaux de M. Pasteur, recueillies par la presse comme autant de documents historiques, ne nous paraissent que des pièces de haute bouffonnerie.

Si le concert du Trocadéro a été assez réussi, en revanche beaucoup d'autres représentations organisées çà et là au profit de l'illustre savant, ont fait un fiasco lamentable. Qu'est-ce que vous voulez? — il n'y avait pas d'*étoiles*. Les parisiens paient volontiers, mais il faut leur servir leurs étoiles, Faure, Coquelin cadet, Mesdemoiselles une telle et une telle..... sinon, non !

On nous dit, et cela peut bien être, que le produit des fêtes dites de l'*Industrie*, pour lesquelles on confisque et on ravage les beaux jardins publics de Paris, est destiné moitié aux pauvres et moitié à M. Pasteur.

Rubinstein, le célèbre pianiste, en quittant Paris, a laissé une dizaine

de mille francs pour des œuvres pies, dont 2,000 fr. pour les pauvres et 2,000 fr. pour M. Pasteur.

Le Conseil municipal de Paris a donné 5,000 fr. pour M. Pasteur et 5,000 fr. pour les pauvres familles de Decazeville.

Ainsi, grâce à sa position d'homme officiel, M. Pasteur a trouvé moyen de prendre une place importante dans les œuvres charitables de Paris, il est classé quelque part entre les inondés et les incendiés, entre les noyés et les effondrés, c'est un sinistré à jet continu et un calamiteux sempiternel.

Ce que voyant, M[me] veuve Aristide Boucicaut a donné 150,000 fr. pour l'Institut Pasteur. C'est une belle réclame pour le *Bon Marché*. — Et il faut nous attendre à voir demain les *Grands Magasins du Louvre* donner 151,000 fr. — Après quoi il sera bien difficile au *Printemps* de ne pas envoyer le parapluie et les 20 fr. de M. Jaluzot.

Mais la plus belle réclame qu'on ait pu faire, et celle-là est un trait de génie, c'est le portrait par M. Bonnat. M. Bonnat est le premier peintre de ce temps, c'est le peintre des grands hommes, et M. Pasteur ne pouvait confier le soin de livrer ses traits à la postérité à un autre artiste qu'à celui qui a immortalisé son pinceau par le portrait de Victor Hugo.

Et puis, tout Paris et une partie de la France passe, un jour ou l'autre, par le *Salon* de peinture, et tout le monde s'arrêtera certainement devant le beau portrait du savant et de la mignonne fillette qui est sa petite-fille. Tout le monde l'admirera, et une part de l'admiration rejaillira sur le savant lui-même; la tête de M. Pasteur deviendra populaire. Et d'ailleurs la photographie va répandre le portrait à plusieurs centaines de mille exemplaires. C'est la plus belle publicité qu'on puisse faire.

Il s'est pourtant trouvé des fanatiques qui ont reproché au peintre d'avoir représenté M. Pasteur sous les traits d'un gros bonhomme en paletot avec son lorgnon pendant sur la bedaine et sa petite-fille contre la jambe. Ce n'est pas assez idéalisé, vous comprenez. « Un tel homme ne peut se peindre que sous les traits d'un dieu ! » — Et on dirait un riche épicier.

— Combien ça peut-il coûter un portrait comme ça, disait quelqu'un derrière nous.

— Quelque chose comme cinquante mille francs, mon bonhomme.

— Bigre, faut être fièrement riche et avoir joliment de l'argent à perdre pour mettre cinquante mille francs à sa figure.

— Bah ! dit l'autre, nos moyens le lui permettent.

*
* *

Un autre personnage officiel qui est en train de se faire une fâcheuse popularité, c'est M. Chatin, le directeur de l'École de Pharmacie ; — car il est toujours directeur, malgré qu'on en ait dit. Les uns prétendent que le ministre a refusé sa démission, mais les autres affirment qu'il ne l'a jamais donnée.

Toujours est-il que le ministère est en train de se fourvoyer d'une manière complète en maintenant M. Chatin et en sévissant contre les élèves. L'École a été fermée, — ce qui est absurde, — et deux élèves sont poursuivis en police correctionnelle en raison de la manifestation violente qu'a suscitée M. Chatin quand il a voulu rouvrir son cours après les vacances de Pâques. — De plus, on réclame aux étudiants arrêtés 147 francs pour dégâts matériels commis pendant la bagarre ; or ces dégâts seront réparés, quand on voudra, avec 15 francs.

C'est bien simple. Les étudiants en pharmacie, qui sont des hommes et des travailleurs sérieux, ne veulent plus de M. Chatin, ni comme directeur, ni comme professeur.

Comme directeur, M. Chatin a laissé gaspiller 32,000 fr. par un fonctionnaire sous ses ordres, et aujourd'hui, pour reconstituer les fonds disparus, il rogne le budget des laboratoires, supprime des achats nécessaires, et les étudiants ne trouvent plus, pour les travaux pratiques, le matériel indispensable. — Aussi, a-t-il inventé une série de mesures vexatoires pour leur rendre ces travaux impossibles.

Ces mesures vexatoires ne s'étendent pas seulement aux étudiants, mais aussi à certains professeurs et autres fonctionnaires de l'École, de qui il pense ne rien avoir à craindre.

Dans ses relations avec les étudiants — et avec ses collègues, — il s'est toujours montré comme un autocrate inconvenant ou même grossier. Dans les examens et les concours, outre sa tenue déplorable, il a fait preuve d'une partialité révoltante, évinçant, au bénéfice des candidats recommandés, des concurrents non agréables, par les moyens les plus ingénieux, par exemple, en ne convoquant que les candidats choisis pour le jour des épreuves définitives ; refusant, aux examens, des élèves qui avaient bien répondu et en recevant d'autres qui n'avaient que des notes inférieures. — Et les étudiants ont retrouvé, — ils ont en leur possession, — les procès-verbaux de ces examens, avec la note écrite de la main des examinateurs.

Comme professeur, M. Chatin fait un cours depuis longtemps inférieur au niveau des études similaires dans les autres établissements scientifiques. Ses travaux, comme botaniste, sont d'ailleurs d'une pauvreté aussi notoire que désolante, et la meilleure partie, — la meilleure pour lui, car elle lui a valu ses places — ne lui appartient que d'une

manière secondaire, et l'on pourrait dire par assimilation. Si Payer vivait encore, il aurait là dessus, bien des choses à dire, mais il reste encore des hommes qui, à l'époque dont il s'agit, fréquentaient assez les coulisses des Facultés et des Écoles, pour savoir à quoi s'en tenir.

Et, pour ne pas remonter si loin et revenir à la dernière manifestation qui a amené la fermeture de l'École et les poursuites judiciaires contre les étudiants, il est certain pour tout le monde que M. Chatin a été le provocateur. Il voulait susciter du tapage, ne doutant pas que devant des carreaux cassés, des portes enfoncées, des horions échangés, — de la violence, enfin, — le ministère serait pour lui. C'est la tradition.

Et alors, il a fait distribuer des cartes jaunes à des agents de police, des cartes bleues à des amis, il a rangé en bataille les employés de l'École, et dans ces conditions tellement défensives qu'elles constituaient une agression, il s'est obstiné à rouvrir ce cours dont les étudiants ne veulent plus, parce qu'ils n'ont rien à y apprendre.

Quoi d'étonnant que, devant ces dispositions militaires, devant les gesticulations et les invectives des *partisans* du professeur, les étudiants se soient laissés entraîner à quelques violences et que, malmenés eux-mêmes par les mouchards et les *amis*, ils aient cassé quelques vitres et distribué quelques coups de poings ?

Parmi les tapageurs, on a trouvé, dit-on, quelques étudiants en médecine, qni n'avaient rien à faire dans cette galère. Si c'est un grief, pourquoi M. Chatin a-t-il commencé par enrôler et introduire des policiers ?

On a ensuite voulu monter une grosse affaire à propos d'un « enterrement » que les manifestants auraient « insulté ». Cela n'est pas vrai : un corbillard est venu à passer, *vide*, quelques étudiants ont alors crié, en riant : « La voiture à Chatin ! » — Ça n'a fait de mal à personne.

Et quand M. Chatin est sorti de chez lui en bon bourgeois qui se promène, il n'a été l'objet d'aucune insulte. Les élèves en pharmacie n'en veulent qu'au fonctionnaire ; comme simple particulier, M. Chatin leur est tout à fait indifférent.

Mais comme directeur et professeur, ils n'en veulent plus. Nous pensons même qu'ils ne veulent pas plus de M. Chatin fils, malgré le ballon d'essai lancé, dans ce sens, par le *Figaro* (16 mai).

Ils n'en veulent plus, et ils sont certainement fondés à n'en plus vouloir. Leurs griefs, que les journaux officieux déclarent non sérieux, sont absolument certains. Ils ont raison dans le fond, mais tort dans la forme, disent quelques-uns. — Mais quelle diable de forme veut-on qu'ils prennent? — Une pétition ? — Le ministère l'aurait déclarée non fondée et les malheureux qui l'auraient signée n'auraient pas ensuite filé des jours agréables à l'École. Et aujourd'hui que les étudiants sont

rentrés dans la voie correcte de la pétition, ils se buttent contre le ministère qui veut conserver avant tout les vieilles traditions universitaires : ne jamais donner raison aux élèves.

Cependant, ces étudiants ne sont pas enfants ; ce sont de jeunes hommes qui travaillent pour fonder leur avenir. Sur les 600 élèves de l'École de pharmacie, 435, et les plus avancés dans leurs études, les plus travailleurs et les plus instruits, ont signé cette pétition et demandent une enquête. La plupart, dans quelques mois, seront à la tête d'un établissement et tiendront dans leurs mains la vie des malades, à la merci d'une erreur ou d'une faute. Et c'est à ces jeunes hommes que, s'entêtant dans une routine indigne de ce temps, on refuse le droit de récuser un professeur qu'ils jugent incapable et un directeur qui, par ses inconvenances et ses passe-droits, s'est rendu impossible ! — C'est injuste et c'est inepte.

Pourquoi existe-t-il à Paris une *École supérieure* de pharmacie ? — C'est pour faire des pharmaciens instruits et capables de bien remplir la mission délicate qui leur sera bientôt confiée, et non pour conserver indéfiniment des places grassement payées à des fonctionnaires qui ne savent pas les remplir dignement.

L'École n'est pas faite pour les professeurs, mais pour les élèves. Ce sont les besoins de ceux-ci qu'il faut consulter et non les appétits de ceux-là qu'il faut sauvegarder.

Et quand le directeur d'une École qui est presque une Faculté s'est permis de traiter de *crétins* ceux qui sont l'honneur de son École, il n'a pas le droit de les traiter de « lâches » quand ils viennent lui réclamer la moindre chose qu'il leur doive : sa démission.

D^r J. Pelletan.

---

## TRAVAUX ORIGINAUX

# LES MEMBRANES MUQUEUSES ET LE SYSTÈME GLANDULAIRE

## LE FOIE

Leçons faites au Collège de France par le professeur L. Ranvier.

*Suite* (1)

Il est difficile de bien voir, dans les conditions que j'ai décrites plus haut, les muscles et les nerfs de la vésicule biliaire, mais il y a une

(1) Voir *Journal de Micrographie*, t. VII, 1883, t. VIII, 1884, t. IX, 1885, t. X, 1886, pag. 5, 55, 160.

méthode qui donne de bons résultats et que je vous engage à suivre si vous voulez étudier la disposition de ces parties dans la vésicule biliaire du cochon d'Inde.

Elle consiste à gonfler la vésicule biliaire en injectant dans son intérieur du jus de citron frais que l'on y maintient pendant cinq minutes. Quand le jus de citron a pénétré les différents tissus de la vésicule, on la place dans un petit flacon avec une solution d'acide osmique à 1 pour 100. Les tissus sont légèrement modifiés par le jus de citron et fixés ainsi par l'acide osmique. Au bout de quelques minutes, on retire la pièce, on la plonge dans l'eau et on la fend suivant sa longueur. Puis, on en détache une portion pour la soumettre à l'examen microscopique. On lave ce lambeau dans l'eau distillée, on le colore par le picro-carminate d'ammoniaque, on détache l'épithélium avec un pinceau, et on monte dans la glycérine formique.

On voit alors se dessiner admirablement les muscles et l'on reconnaît qu'il s'agit d'un véritable réseau de fibres musculaires lisses. Il n'y a pas, à proprement parler, de couches musculaires bien nettement transversale ni longitudinale; chez le cochon d'Inde, rien de semblable, mais une seule couche constituée par un réseau de fibres musculaires lisses anastomosées. Les travées de ce réseau sont plus ou moins volumineuses et s'anastomosent dans différents plans, surtout dans un plan qui est parallèle à la surface de la vésicule, mais aussi dans bien d'autres. — Si l'on voulait pousser aussi loin que possible l'analogie entre la vésicule biliaire et l'intestin, on ne sait pas à quelle couche de l'intestin correspondrait le réseau musculaire de la vésicule biliaire. — Du reste, il n'est pas nécessaire de pousser aussi loin la recherche de cette analogie.

Les nerfs de la vésicule biliaire ont été étudiés, il y a déjà longtemps, en 1873, par Léo Gerlach, et ce travail a été résumé dans une note très serrée et très nette, publiée dans le *Centralblatt.* Plus tard, en 1882, M. Variot a inséré dans une publication française un travail sur le même sujet.

Gerlach avait opéré sur le cochon d'Inde, M. Variot s'est servi du même animal, et est arrivé aux mêmes conclusions, mais il a ajouté que les fibres nerveuses qui arrivent à la vésicule sont, pour le plus grand nombre, des fibres à myéline. Il les a photographiées, mais les photographies ne montrent pas du tout des fibres à myéline. — Gerlach ne

parle pas, en effet, de fibres à myéline; aussi, ai-je cherché à savoir si, chez le cochon d'Inde ou le lapin, il y a des fibres à myéline dans la vésicule biliaire. J'ai injecté dans l'organe une solution d'acide osmique ou du jus de citron et traité ensuite la pièce par l'acide osmique, par la méthode de l'or ou toute autre méthode, et je n'ai pas trouvé une seule fibre à myéline dans la vésicule. — Par conséquent, je conserve la description qu'a donnée Gerlach, description que je crois plus exacte, bien qu'elle soit antérieure de plus de dix ans.

Quand on a traité la vésicule biliaire du cochon d'Inde par l'injection de jus de citron, puis par l'immersion dans l'acide osmique, qu'on l'a colorée par le picro-carminate d'ammoniaque, etc., il est très facile de suivre en même temps les fibres musculaires et les fibres nerveuses.

Les fibres nerveuses sont des faisceaux formés par un certain nombre de fibres de Remak; elles sont entourées d'une couche conjonctive simple, la gaîne de Henle; elles se divisent et se subdivisent, et, quelquefois, les choses sont si nettement dessinées par cette méthode que l'on observe très bien les échanges des fibres nerveuses au niveau de ces divisions, qui peuvent être présentés comme des *chiasma*.

Ces petits faisceaux nerveux, dans lesquels on voit très bien les noyaux de la gaîne de Henle s'anastomosent plus ou moins régulièrement, de façon à former un plexus, dans la constitution duquel il entre de petits faisceaux nerveux de diamètres très variables, les uns contenant beaucoup de fibres, tandis que les autres n'en contiennent qu'un très petit nombre.

A ces faisceaux nerveux sont annexées des cellules nerveuses ou ganglionnaires. Ces cellules sont de volume et de forme très variables. On en voit qui, sur le trajet d'un petit cordon nerveux du plexus, sont appendues au nombre de deux ou trois comme des poires à une branche. Ces cellules constituent des ganglions très réduits, entourés de la gaîne de Henle des nerfs avec un noyau volumineux. Ce sont des cellules unipolaires. Probablement, elles se mettent en rapport avec une fibre nerveuse suivant la manière que j'ai décrite sous le nom de tubes en T; mais je n'ai pas observé ce détail d'une manière assez nette pour pouvoir l'affirmer.

Quelquefois, on voit une seule cellule ganglionnaire appliquée sur un petit cordon nerveux formé de deux ou trois fibres de Remak, et de cette cellule se dégagent trois prolongements, dont deux se mettent en

rapport avec le petit tronc nerveux et de l'autre se dégage une fibre nerveuse relativement grêle. — Enfin, sur le trajet d'un cordon nerveux, on voit, interposées aux fibres, des cellules qui paraissent bipolaires.

Du reste, cette distinction des cellules uni, bi, tripolaires est peu importante et n'implique pas de différence de fonctions.

Mais, ce qui, pour vous, doit résulter déjà de cette description que je viens de vous faire, c'est qu'il y a une différence considérable entre le plexus nerveux de la vésicule biliaire et le plexus de l'intestin, *plexus myentérique* ou *plexus d'Auerbach*, lequel est formé par un réseau nerveux de fibres sans myéline, d'une régularité très grande, étendu entre la couche musculaire longitudinale et la couche musculaire transversale de la tunique de l'intestin. Ici, il s'agit d'un plexus tout à fait irrégulier, et il n'y a pas plus d'analogie à établir entre la tunique musculaire de la vésicule biliaire et la tunique musculaire de l'intestin qu'entre le plexus nerveux de la vésicule et le plexus d'Auerbach.

*(A suivre).*

## LES MICROBES (1)

Messieurs,

Cette année comme les années précédentes, et pour les raisons que nous avons amplement développées ailleurs (2), nous commencerons notre cours de Cryptogamie par l'étude des êtres les plus simples et les moins compliqués : Nous voulons dire par les protorganisés. Ce groupe, nous l'avons composé : 1° des *Ferments figurés*, protorganisés proprement dits, qui nous font passer aux plus élémentaires des Champignons comme aux plus élémentaires des Algues, dont ils semblent au reste n'être que des formes arrêtées dans leur développement par des circonstances diverses de milieux; 2° des *Ferments amorphes*, qui sont de la matière organique, de nature particulière, matière quaternaire, qu'on a nommé hémi-organisée parce qu'elle nous fait passer aux protorganisés proprement dits. Les liens qui unissent ces deux sortes de ferments sont très étroits et le deviendront plus encore le jour où l'on admettra que la matière organique des amorphes est de la matière organisable, du sarcode et que, dans certaines circonstances, elle s'organise en éléments figurés libres, de la même manière, au reste, que le sarcode le fait quand il se trouve lié à des organismes préexistants. On

(1) Leçon d'ouverture du cours de Cryptogamie à l'École supérieure de pharmacie.

(2) *Botanique Chryptogamie*, 1^re^ partie, p. 136. — Léon Marchand.

voit bien le dernier de ces phénomènes, l'autre est peut-être plus visible encore, mais des raisons d'ordre ultra-scientifique s'opposent à ce qu'il soit admis.

Ce groupe, tel qu'il vient d'être défini, a pris depuis quelques années surtout une importance considérable : vous le comprendrez quand nous vous aurons dit qu'il constitue la classe des *Microbes* d'une part, de l'autre celle des *Ptomaïnes* et *Leucomaïnes*. Le premier de ces noms est l'appellation vulgaire de ce que les naturalistes ont désigné successivement sous ceux : de Ferments animés, de Ferments vivants, d'Infusoires (*pro parte*), de Bactéries ; les derniers sont des appellations données à des produits reconnus depuis longtemps, mais mal connus, mal définis, mal désignés.

Le mot *microbe* inventé en 1849 par M. Sedillot (1), repris pour son compte par M. Pasteur, n'a, par lui-même, aucune signification bien précise; c'est sans doute pour cette cause qu'il a prévalu : mais l'insistance avec laquelle on l'a employé en a forcé l'emploi ; au reste, peu importe, pourvu qu'on arrive à se comprendre. La science le reprendra et lui donnera sa vraie place, le réduira à sa vraie valeur, et tout sera dit.

Microbes ! ce sont ces êtres infiniment petits qui sont arrivés à faire un si infiniment grand tapage, qui ont bouleversé la chimie, l'histoire naturelle, la physiologie et surtout la pathologie. C'est dans la médecine surtout qu'ils ont étendu leur domaine, ils ont même, un instant, rêvé de détrôner la vieille médecine. Aujourd'hui, on peut dire qu'il n'est pas un médecin qui se respecte qui ne tienne à être le père ou le parrain d'un microbe, dont il fait sa chose, sa spécialité. L'infiniment petit est le tout puissant, l'*alpha* et l'*omega* de tout, rien ne se fait dans le ciel et sur la terre sans *micrococcus* et sans *microzyma*.

Ces prétentions ont soulevé bien des débats contradictoires ; on a usé des flots d'encre et dépensé des flots de fiel, sans être arrivé à autre chose qu'à encombrer la science de microbes aux actions plus ou moins véritables ou plus ou moins imaginaires. La pratique n'y a rien gagné, on ne tire guère plus profit qu'avant de ceux qu'on déclare utiles et on reste désarmé devant ceux qu'on croit dangereux.

Ici, nous n'avons point à prendre parti dans ces débats, qui sont du ressort d'autres chaires. Nous n'avons pas à nous occuper de chimie, de biologie, de pathologie, nous avons à faire de l'histoire naturelle. Il nous revient d'étudier le microbe comme cryptogame, comme plante, et d'en dire ce que l'on sait de ses fonctions et de ses mœurs. Cette étude est plus importante qu'on ne le suppose, car c'est en l'approfondissant qu'on connaîtra son rôle et qu'on pourra démêler ce qu'il y a de

(1) Sedillot. *Th.* sur *la Pyohémie*, 1849.

vrai dans tout ce qu'on a pu dire de lui, dans des rapports écrits sous l'influence d'enthousiasmes peut-être exagérés.

Pour procéder avec méthode, nous aurons à passer en revue les questions suivantes: 1° Les microbes existent-ils? 2° S'ils existent, quels sont-ils? 3° Où les rencontre-t-on? 4° Quel peut-être leur rôle?

1. Les microbes existent-ils ? Cette question ne serait pas à poser si, dans l'exagération de discussions contradictoires, on n'en était venu à déclarer à la suite d'erreurs matérielles parfaitement reconnues, que tout dans la théorie microbictique n'était qu'erreur et inventions, et que tous les êtres donnés comme microbes n'étaient que les productions d'imaginations fantaisistes et égarées. Depuis les temps les plus reculés on les a sinon démontrés, au moins soupçonnés. Aristote en peuplait l'air, l'eau et le sol. Ce que nous avons dit plus haut nous dispense d'insister, puisque nous avons admis que c'étaient eux qu'on appelait autrefois Ferments figurés, Infusoires (*pro parte*), Bactériens, etc. Comme tels ils ont été représentés, décrits, et ont pris place dans les cadres de l'histoire naturelle. Mais ce qui est venu compliquer la question c'est la part qu'ont prise à la discussion des personnalités peu préparées pour s'engager sur un terrain qu'elles ne connaissent qu'imparfaitement pour ne pas dire pas du tout. Moquin-Tandon racontait dans ses cours comment des médecins avaient pu prendre pour des vers intestinaux des embryons de dicotylédones, pour des cucurbitains de tænia des graines de potiron, pour des hydatides des péricarpes de raisin. On comprend quel degré de confiance on peut avoir dans les recherches des médecins, en histoire naturelle, quand il s'agit de la description d'êtres infiniment petits qu'on est obligé d'observer avec des instruments auxquels la génération actuelle a été fort peu familiarisée. Aussi les erreurs sont-elles nombreuses, on serait presque tenté de dire aussi nombreuses que les observations, si nous n'étions obligés de faire exception pour quelques-uns d'entre eux; encore est-il que, s'ils ont pu arriver à bien voir et à bien décrire ce qu'ils ont vu, ils semblent imparfaitement connaître le rôle et les actes biologiques des êtres qu'ils représentent. Pour notre compte, il nous a été donné de redresser quelques-unes des erreurs et de faire rentrer dans le néant des microbes fantastiques. Par exemple, des *fibres de chair de morue* qu'on nous donnait comme microbe de la gastralgie, et des *mouches volantes*, illusions d'optique, qu'un confrère voulait regarder comme microbes d'une série de maladies, fièvre typhoïde, pneumonie, bronchite, etc., et à propos desquels un mémoire avait été préparé. Et que d'autres encore! des brins de charpie, des bulles d'air, des fibres de poireau. Ce que nous disons des médecins, MM. les chimistes ne nous en voudront

pas de le répéter pour eux, et ce sont les médecins et les chimistes qui ont mené avec le plus d'acharnement la campagne *microbiotique*.

On comprend que ceux qui n'ont connu que les microbes découverts par ces savants aient été autorisés à douter de l'existence de cette classe d'êtres, mais ils sont tombés par là, eux-mêmes, dans une erreur inverse, qui reconnaît la même cause, l'absence de notions d'histoire naturelle, et en particulier de *Cryptogamie*.

2. Il existe des microbes, il y a bien réellement des protophytes ; quels sont-ils?

En *Histoire naturelle*, nous n'avons pour les reconnaître que les caractères extérieurs : la forme, la taille, la couleur, la consistance.

On peut reconnaître quatre types principaux : 1° les cellules sont sphériques ou plus ou moins ovoïdes, ce sont les *Coccos* ou les *Coccus* ; 2° les cellules sont cylindriques, étirées aux deux extrémités, ce sont les *Bacters* proprement dits ; 3° les cellules sont cylindriques à extrémités coupées par des surfaces planes, ce sont les *Bacils* ; 4° les cellules sont contournées, ce sont les *Spirils*.

Toutes sont accompagnées de matière glaireuse ; si celle-ci persiste et forme des masses plus ou moins diffluentes, ce sont des *zooglœa*. Les *zooglœa* peuvent s'étaler à la surface des liquides sous forme de voile irisé membraneux ; quand on a affaire à des *Coccus*, on les nomme *Pétalococcus*. S'ils sont formés de microbes cylindriques, ce sont des *Mycoderma*. Enfin ceux qui plongent dans les liquides sont plutôt appelés *Hygrocrocis* et prennent des formes plus ou moins irrégulières. Ces noms ne peuvent être regardés comme noms de genre, car on passe de l'un à l'autre, la forme n'étant pas fixe et les *Mycoderma* devenant *Hygrocrocis* ou inversement. En tous cas, ces masses, à un moment donné, peuvent se résoudre, la glaire se limitant sur le pourtour des protophytes, qui peuvent ainsi devenir libres et former des *essaims* qui se dispersent.

Libres, les cellules deviennent souvent mobiles et semblent formées d'une membrane anhiste, contenant à son intérieur du protoplasma et doublée extérieurement d'une gaîne provenant de la glaire initiale. Dans certains cas, outre le protoplasma, on trouve à l'intérieur des cristaux de soufre ; quelques-uns sont colorés en rouge passant au vert.

La reproduction se fait par spores internes ou plus généralement par scissiparité. D'où le nom de Schizophytes donné par certains auteurs (du grec σχίζω φύτον). Quand elles se séparent, en général, la gaîne glaireuse s'étire, s'allonge, se rompt, de sorte que à l'une des extrémités ou bien aux deux à la fois, on a des pointes effilées, plus ou moins longues, qui ont été nommées *cils* et qui, au cas où le microbe est

mobile, agile comme l'on dit, ont dû être regardés par certains auteurs comme des organes de propulsion.

La scissiparité peut se faire petit à petit, incessamment, en sorte que les éléments deviennent libres au fur et à mesure de leur naissance ; dans d'autres cas, au contraire, la séparation ne se fait pas, et il en résulte un allongement souvent considérable des protophytes qui forment des files ou filaments de cellules arrondies, ovoïdes ou cylindriques qui vont en s'accroissant jusqu'au moment où subitement se fait la désarticulation de tous les chaînons, qui alors deviennent autant d'individualités séparées.

Celles-ci, au reste, recommencent de nouvelles colonies, soit en formant de nouvelles *zooglées*, soit simplement en s'allongeant en filaments libres ; et il en est ainsi jusqu'à ce que les conditions d'existence deviennent défavorables ; alors, à ce moment, resserrant leur glaire autour d'elles, les cellules s'enkystent et forment quelque chose d'analogue à ce que chez les plantes cryptogames supérieures on appelle des spores durables, bien plus résistantes que les autres.

La taille, si petite qu'on a été obligé de prendre le $\mu$ ou millième de millimètre pour l'évaluer, est fort variable néanmoins ; on le conçoit, car elle ne peut être la même si l'on compare un anneau séparé et un ensemble d'anneaux réunis. De plus, pour le même microbe la taille varie nécessairement suivant l'âge et les conditions d'existence qu'il rencontre. Il y a là pour ceux qui ne sont pas prévenus bien des causes d'erreurs.

Ces données arrêtées, voyons quels sont les principaux représentants du groupe des microbes.

A. Coccos ou Coccus. — Ce sont des microbes plus ou moins sphériques ou plus ou moins ovoïdes. Ceux qui mesurent plusieurs $\mu$ sont des *Megalococcos* ou *Megalococcus*, les *Monas* sont dans ce cas et aussi les *Saccharomyces* ; ceux qui mesurent le $\mu$ ou sont plus petits sont des *Micrococcus*. Les *Microzyma* sont comme la poudre des *Micrococcus*, et par conséquent leur taille arrive à la limite de la vision avec le microscope. En lames zoogléiques, les cellules sont arrondies dans le *Clathrocystis*, mais elles peuvent devenir rectangulaires, carrées par pression réciproque, comme dans le *Merismopedia*, ou même cubiques si la production et la pression se font de plusieurs côtés, c'est le cas de le *Sarcina*.

B. Bacters. — Les cellules sont plus qu'ovoïdes, elles sont cylin-

driques, effilées en pointe de fuseau à chaque extrémité. Au reste, dans la même espèce, elles peuvent prendre des formes diverses, se renflant plus ou moins au centre ou vers les pointes. On les rencontre en files isolées ou bien enveloppées de glaires, ayant moins d'un μ en épaisseur dans les *Microbacter* (*Bacterium*) et quelquefois plusieurs, au contraire, dans les *Megalobacter* (*Rhabdomonas*).

C. Bacils. — Les cellules, au lieu d'être effilées au sommet, sont tronquées; elles peuvent aussi se renfler, soit au centre, soit aux pointes, comme dans les *Amylobacter*. Il y en a aussi de gros, *Beggiatoa* et *Crenothrix*, et de petits, *Leptomitus*, *Leptothrix*. C'est dans ce groupe que se rencontrent surtout les *Hygrocrocis*, qui se trouvent dans une grande quantité de substances médicamenteuses. Les uns sont ramifiés, les autres sont droits, plus ou moins roides. Les *Hygrocrocis* sont des sortes de zooglœa, dans lesquels les Bacils se montrent sous la forme de filaments, mais il est loin d'en être toujours ainsi ; on les trouve encore en filaments isolés, ou encore le plus souvent en cellules libres les unes des autres. C'est ainsi que Ch. Robin a vu le *Leptothrix buccalis* se couper en bacils, et il a prétendu que c'étaient ces bâtonnets, débris du *Leptothrix buccalis*, qu'on avait décrits comme le *Bacillus anthracis*.

D. Spirils. — La cellule est cylindrique encore, mais au lieu de rester droite, elle se contourne soit pour devenir flexueuse et serpentiforme, comme dans les *Vibrio*, soit pour se rouler en spirale, comme dans les *Spirillum*. Courts et roides dans les deux cas précédents, ils deviennent longs et flexibles dans les *Spirochæta*. Ce que nous avons dit de la taille pour tous les autres types est encore vrai pour les Spirils ; il y en a de très gros, comme les *Rhabdomonas* ou *Ophidomonas*. Ils se reproduisent par sporulation et par scissiparité ; il semble démontré que ce sont des fragments de Spirils qui ont été décrits comme les microbes en virgules, le *Kommabacillus* du choléra.

Il ressort donc de ce que nous venons que, si les quatre types de microbes sont bien distincts quand on les examine dans leurs formes les plus accusées, ils n'en présentent pas moins des variations bien diverses qui peuvent prêter à l'erreur ; les *Mycoderma*, les *Hygrocrocis* sont faciles à confondre. Mais ces difficultés ne sont rien à côté de celles qu'engendre le polymorphisme de la plupart de ces êtres pour ne pas dire de tous.

Si, par exemple, nous prenons un *Cladothrix dichotoma*, nous voyons qu'il se transforme en *Bacillus*, en *Spirillum*, en *Spirochæta* et en *Micrococcus*. Et de même trouvons-nous le *Leptothrix buccalis*, qui non seulement se segmente en *Bacillus*, mais qui, lui aussi, nous donnera des *Spirillum*, des *Spirochæta* et des *Micrococcus*, et de même de presque tous. Le *Saccharomyces albicans* cultivé donne de longs filaments qui se terminent par des files de *Coccus* qui sont des spores. Les *Moulinia*, qui se développent dans les liquides intestinaux, se conduisent de même. Les *Trichophyton*, *Achorion*, *Microsporon*, qui vivent à l'air sur les téguments, sont des filaments qui se désarticulent aussi et donnent des files de spores ou *Micrococcus*.

Il ressort de là qu'un *Coccus*, un *Bacter*, un *Bacil*, un *Spiril* étant donné, il est impossible, si on ne l'a pas suivi, de dire ce qu'il est et de prévoir ce qu'il deviendra.

Le polymorphisme semble être encore plus grand. Il est certain que certains *Hygrocrocis*, l'*H. arsenicus*, par exemple, quand il lui est donné de vivre à la surface des liquides, prend des allures tout autres que celles qu'il a quand il reste plongé. Il redresse des filaments qui se bifurquent et parfois se dichotomisent régulièrement pour porter de vraies conidies (chapelets de spores) et, ainsi, deviennent des *Penicillium*. Dans la fermentation gallique, M. Van Tieghem a trouvé aussi des *Aspergillus* et des *Penicillium*. On est forcé de rapprocher de ces formes le *Botrytis* des vers à soie. En sorte que par ces faits il semble être prouvé que bien des microbes que nous avons vus ne sont que des arrêts de développement de végétaux plus élevés en organisation, ou encore des formes dues aux différences des milieux dans lesquels ils sont forcés de vivre. Les choses se passent de même dans les végétaux supérieurs.

La constance de certains microbes à retourner au *Penicillium* a conduit prématurément, nous le croyons, certains chercheurs, et, en particulier, un des élèves de cette école, M. Cocardas, à ne voir dans tous ceux qui prennent une part plus ou moins directe aux fermentations qu'un seul et même organisme qu'il nomme *Penicillium ferment*. Cette opinion exagère celle des botanistes, déjà exposée par M. Hallier, qui veulent que tous les microbes soient ramenés au groupe des Champignons. Pour nous, nous pensons que, s'il est parfaitement démontré que beaucoup de Schizophytes ne sont que des formes inférieures ou

pour mieux dire modifiées des Champignons, il en est qui, incontestablement, doivent de même être rapportées au groupe des Algues, et nous divisons les Schizophytes en *Schizomycetes* et *Schizophycetes*.

## SCHIZOMYCÈTES

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| SCHIZOMYCÈTES | En général sphériques, se reproduisant par bourgeonnement, sporulation. *Saccharomycées.* La glaire | peut se conserver (Zooglæa) | | | | *Mycoderma.* *(pro parte.)* |
| | | disparaît et laisse les cellules libres. Cellules | globuleuses, sphériques ou ovoïdes | | | *Saccharopagus* |
| | | | elliptiques ou apiculés | | | *Carpozymi.* |
| | Filamenteux tubulés. Hyphes tubuleux, réguliers ou étranglés. Spores en chapelet *(Torula)* ou à l'extrémité *(Oïdium)*. Glaire | persiste. Endophytes. (zooglæa) vivant | dans les liquides. Filaments flexueux, mous | | | *Hygrocrocis.* *(pro parte.)* |
| | | | dans les matières intestinales. Filaments flexibles | | | *Moulinia.* |
| | | | dans les liquides de l'économie. Filaments ... | articulés, rameux | | *Leptomitus.* *(pro parte.)* |
| | | | | simples et rigides | | *Leptothrix* *(pro parte.)* |
| | | disparaît. Ectophytes. Filaments | tous évoluant en spores | | | *Trichophyton.* |
| | | | quelques-uns seulement sont sporifères. Leur disposition | indéterminée. Hyphes | formant une cupule | *Achorion.* |
| | | | | | un coussinet sur lequel se forment des spores | *Microsporon.* |
| | | | | déterminée. Conidies | solidaires à l'extrémité des filaments. | *Botrytis.* |
| | | | | | en chapelet à l'extrémité | *Oïdium.* |
| | | | | | rayonnant | *Aspergilus.* |
| | | | | | ramifications dichotomes | *Penicillium.* |

## SCHIZOPHYCÈTES

**SCHIZOPHYCÈTES**

- En général sphériques, quelquefois cylindriques ou en fuseau, *Bacteriées*. La glaire
  - persiste en cellules (zooglæa)
    - arrondies. Se multiplient les unes dans les autres. Couche intérieure
      - résistante. *Ascococcus.*
      - diffluente. *Punctula.*
    - cylindriques. Couche extérieure
      - résistante. *Ascobacteria.*
      - diffluente. *Polybacteria.*
  - se résorbe. Les cellules
    - se dispersent en essaims. Cellules
      - arrondies
        - petites
          - moins d'un 10e de μ..... *Microzyma.*
          - moins d'un μ.......... *Micrococcus.*
        - grosses
          - sphériques ou ovoïdes. *Monas.*
          - allongées............. *Rhabdomonas.*
          - en hélice.............. *Ophidomonas.*
          - contournées, aplaties.... *Spiromonas.*
      - cylindriques................. *Bacterium.*
    - se rapprochent en lames. Les cellules se
      - cloisonnent dans deux directions. Cellules
        - carrées..... *Merismopedia* *Merista.*
        - arrondies... *Clathrocystis.*
      - cloisonnent dans toutes les directions.................. *Sarcina.*
- Allongés, s'étirent en filaments cylindriques, raides ; ondulés ou moniliformes. *Bacillées.* Glaire
  - persiste (Zooglæa). Colonies
    - en lames épaisses à la surface des liquides (*Mycoderma*).................. *Mycoderna.* (*pro parte*)
    - en masses flottantes *Hygrocrocis.* Couche
      - résistante à la périphérie. Filaments
        - cylindriques. . *Myconostoc.*
        - moniliformes.. *Leuconostoc.*
      - diffluente. Filaments
        - à fausses ramifications ... *Cladothrix.*
        - à ramifications vraies, filaments
          - minces, longs, ondulés...... *Leptomitus.*
          - minces, spiralés. *Streptothrix.*
        - non ramifiés
          - gros et longs.
            - eaux sulf. *Beggiatoa.*
            - — ferr. *Crenothrix.*
          - minces et longs.. *Leptothrix.*
  - Se résorbe en *essaims*. Filaments
    - non articulés........................ *Bacillus.*
    - articulés
      - cylindriques
        - longs et flexibles .... *Spirochæta.*
        - courts, raides et ondulés. *Vibrio.*
        - — — spiralés. *Spirillum.*
      - monoliformes..................... *Torula.* ou *Streptococcus.*

(*A suivre.*)

Dr LÉON MARCHAND,
Prof. à l'Ec. sup. de Pharmacie de Paris.

# THÉORIE LARVAIRE
## de l'origine des tissus de cellules

*Suite* (1)

Il y a tant d'auteurs dont les ouvrages méritent d'être pris en considération, que nous dépasserions de beaucoup les limites de ce travail, si nous voulions essayer de citer chacun d'eux. Il est seulement essentiel de noter les résultats auxquels sont arrivés La Valette St-Georges, qui, plus que tout autre, a étudié toutes les branches du règne animal, et quelques autres auteurs. La Valette St-Georges appuie les conclusions de Kœlliker (2) dans son premier article (*Arch. Mikr. Anat.*, t. I, p. 407, 1865), dans lequel il dit qu'il tient « die Kœrper oder Kœpfe der Samenelemente für ungewandelte Kerne ». Dans sa cinquième communication, il confirme cette assertion, ajoutant qu'il a aussi vérifié la découverte de Henle, à savoir que la queue se développe autrement que le corps aux dépens du protoplasma de la cellule et non du noyau. (*Ibid.*, t. XV, 1878, p. 263). Dans la quatrième communication (*Ibid.* t. XII), il donne, à propos des Batraciens, la description de la division de l' « Ursamenzelle » ou spermogonie, de la formation d'un cyste cellulaire autour de celle-ci par la coalescence des cellules voisines composant le « Samenfollikel, » de la division du noyau en de nombreux noyaux ; il décrit la formation d'une couche périphérique externe et d'une portion interne, l'externe étant composée de noyaux qui sont résorbés et qui, avec leur propre plasma environnant, forment le « Cystenhaut, » lequel éventuellement se transforme en spermatocystes ou cellules qui donnent, à leur tour, naissance aux spermatozoïdes. Les noyaux internes restants, avec ce qui subsiste du noyau originaire, forment le « Cystenkern , » lequel ne prend pas part au processus. L'auteur déclare aussi (p. 820) qu'il croit que ces faits, bien qu'établis seulement pour une seule classe d'animaux, constituent une loi générale du développement de tous les animaux. Sa conclusion (p. 821), que le spermatocyste est l'homologue de l'œuf, présente aussi un grand intérêt, en connexion avec d'autres parties de ce travail.

La première découverte du « cystenkern » paraît remonter aux observations de Remak sur la Grenouille (*Müller's Archiv.*, 1854, p. 253). Bütschli (3) déclare être d'accord avec Sedgwick Minot quant à la signification et à l'homologie du Cysterkern de L.-V. St-Georges ou du spermatophore de Bloomfield avec les globules polaires, mais il

(1) Voir *Journal de Micrographie*, tom. X, 1886, pag. 33, 64, 109.
(2) *Op. cit.* et Henle, *Handbuch d. Anat. d. Menschen*, Bd. IX, p. 356.
(3) Morph. bedeut. d. Richtungsblæschen, *Zool. Ann.* IV, n° 1, 1884.

exprime quelques doutes relativement aux points de comparaison inférieurs entre ces éléments.

Les recherches de Semper sur la génération et le développement des spermatozoïdes ont été la base principale sur laquelle S. Minot a établi ses comparaisons avec l'œuf, et l'ayant déja cité, dans ce travail, il n'est pas nécessaire d'y revenir.

Il n'y a cependant pas de raison *à priori* pour que le feminonucleus, dans le spermatocyste, après être devenu sexuellement inutile, n'ocquière pas un rôle secondaire et soit perdu, résorbé ou se divise pour servir à la formation des queues des spermatozoïdes. Ce serait un fait défavorable à notre thèse si ces queues pénétraient dans l'œuf et jouaient un rôle essentiel dans la fécondation. Le corps des spermatozoïdes, toutefois, paraît être la partie qui pénètre dans l'œuf, dans tous les cas que l'on connaît, et les queues semblent se perdre, se résorber, ou servir à boucher l'ouverture micropylaire.

Il n'est pas essentiel non plus à l'hypothèse de S. Minot que le noyau, dans les formes les plus primitives, soit bisexuel, mais simplement qu'il contienne des éléments capables de se différencier en deux parties, et que ces deux parties puissent avoir eu ou seulement acquis, pendant ou après la séparation, les qualités distinctives du noyau périphérique mâle (1) et du noyau central femelle. Les éléments, tels qu'ils existent dans le noyau primitif, peuvent avoir été, autant que nous le sachions, homogènes ; mais il ressort des recherches des auteurs que la première différenciation du noyau en deux parties est le premier signe bien marqué des fonctions et des différences reproductrices chez les Protozoaires.

Nous ne voyons aucune difficulté à admettre la proposition de Whitman (*Embryologie de la Clepsine*), à savoir que la fécondation est essentiellement l'addition d'une matière vivante active, « la fusion des parties correspondantes de deux individus séparés ; » mais nous ajouterions que c'est là simplement une autre expression de la caractéristique de tous les processus fécondateurs, c'est-à-dire qu'ils sont tous essentiellement dus à la nécessité de la fertilisation croisée (2). Qu'une partie du noyau d'un animal se spécialise pour l'accomplissement de cette fonction et que la partie similaire du noyau d'un autre animal en sorte, afin de créer la place nécessaire à la première, cela ne semble pas du tout contraire à la vérité, évidente par elle-même, de l'hypothèse de la fusion, cela introduit seulement un élément de spécialisation dans le processus de fusion.

(1) Ces termes ont été employés d'abord par Van Beneden. *La maturation de l'œuf*. Bruxelles, 1875.

(2) Nous trouverions nécessaire aussi de substituer le mot « complémentaires » au lieu de « correspondantes » dans la proposition ci-dessus du Dr Whitman.

Nous savons aussi, d'après les recherches des auteurs, que la division du noyau précède presqu'invariablement la division de la cellule, et que c'est le cas chez les Protozoaires. Comme phénomène préliminaire à la conjugaison, toutefois, nous trouvons que la division du noyau se produit, comme aussi dans les cellules multinucléées, sans être nécessairement suivie de la division de la cellule, bien qu'elle appartienne évidemment à la classe segmentaire des phénomènes reproducteurs. La connexion causale probable semble ici tout à fait aussi évidente qu'entre la segmentation du maritonucleus dans l'œuf et la division subséquente de cet œuf. Ainsi, nous sommes entièrement libres de présenter la division du noyau comme le préliminaire nécessaire d'une différenciation encore plus grande dans laquelle la cellule est mâle ou femelle suivant que l'une ou l'autre des deux parties du noyau y prédomine. Que certaines différences sexuelles dans le développement des noyaux, différences apportées par le changement d'état ou la différence de nourriture, puissent être contractées par sélection naturelle et accues jusqu'à ce que la fertilisation croisée soit devenue nécessaire, est une conclusion presque inévitable de ce que nous savons des mauvais effets de la consanguinité chez les animaux supérieurs.

L'accident commun de la fusion entre les Amibes à corps mou et chez d'autres Protozoaires aurait été le premier pas conduisant à l'adoption de la fusion comme une habitude avantageuse à la réalisation de la fertilisation croisée et produisant un plus grand pouvoir reproducteur de la part des individus ou zoons croisés, à cause du mélange inévitable des noyaux. Une différenciation primitive, dans un corps comme le noyau dont on admet généralement que les fonctions sont essentiellement reproductrices, serait naturellement une distinction sexuelle. La simple division du noyau aurait été le premier pas, les pas suivants auraient été l'acquisition de différentes habitudes, fonctions et, finalement, d'une certaine structure par les noyaux divisés. Une partie du noyau divisé tendrait nécessairement à acquérir des habitudes reproductives distinctes de celles de l'autre partie, et le résultat dernier de la division des noyaux, quelque nombreux que ceux-ci puissent être d'abord, serait la production de deux sortes seulement : mâles et femelles. La différenciation commençant à s'établir entre les diverses parties du noyau, et l'acte de la fusion étant devenue avantageuse, nous pouvons comprendre comment il a été changé en conjugaison dans le but de la reproduction. Les avantages de la fertilisation croisée assureraient le progrès dans la manière d'être et la structure, jusqu'à ce qu'enfin la différenciation des formes hautement spécialisées du noyau se produise et que les sexes deviennent distincts, dans les animaux unicellulaires. Nous pouvons aussi comprendre, à l'aide de cette théorie, comment

l'habitude universelle de la fertilisation croisée peut avoir conduit à la localisation des zoons sexuels dans des parties spéciales d'une même colonie, formant des organes sexuels primitifs dans des colonies différentes, faisant ainsi le dernier pas vers la séparation des sexes telle qu'elle se montre chez les Métazoaires.

Dans sa monographie des Monères (1), Hæckel décrit la fréquente occurence de la fusion entre deux ou un plus grand nombre de jeunes *Protomyxa aurantiaca* amibiformes pour former des individus plus gros (2). Cet auteur n'est pas certain si cette habitude est une partie de l'histoire du développement ou si elle est simplement accidentelle, résultant du contact en mangeant au même morceau, etc., mais il incline vers la dernière supposition. Le nombre des vacuoles, selon Hæckel, paraît indiquer la fusion d'autant de formes amiboïdes distinctes ; et comme il y a souvent plusieurs vacuoles dans le corps chez plusieurs groupes de Protozoaires, il est tout à fait possible que la fusion soit un fait bien plus général qu'on ne le suppose. C'est évidemment là une vue de Hæckel, comme on peut le lire dans sa remarque concernant le *Magosphæra* (Iéna, *Zeits*, t. VI, p. 18).

Parmi les Myxomycètes, la formation d'une plasmodie est considérée par Sachs comme une coalescence *(concrescence)*, et il le rend évident par sa description, où il prouve que ce phénomène est précisément semblable à la fusion agamique de jeunes *Protomyxa* amibiformes, qu'il est certainement suivi d'une fructification et, par conséquent, peut être considéré comme un premier pas dans le sens de la conjugaison. L'auteur dit : « Il n'y a absolument aucune raison pour que la coalescence des Myxamibes ne soit pas regardée comme une forme de conjugaison (3). »

Dans les formes inférieures de la conjugaison qui se présentent dans des plantes comme les *Spirogyra*, décrites par Sachs et d'autres, nous trouvons qu'il se produit une fusion complète du contenu des cellules, ou une conjugaison hermaphrodite égale, comme cela se passe chez quelques Flagellés, ainsi que l'ont montré Drysdale et Dallinger et d'autres. Dans le stade voisin, la sexualité apparaît, les noyaux sont différenciés, et il y a un échange entre les individus qui peut être, et qui est probablement partiel, comme l'ont supposé Hertwig et Engelmann, les masculonucleus ou noyaux périphériques étant les parties essentielles du noyau qui sont échangées d'un individu à l'autre. Cette

(1) Iéna, *Zeits*, t. IV ; traduct. *Journ. Micr. Sc.*, t. IX, 1869.

(2) La coalescence est commune et l'on peut en donner de nombreux exemples parmi les Porifères, mais ce n'est pas précisément une fusion. C'est l'union de corps multicellulaires, et nous pensons que ce mot de fusion doit être réservé au mélange plus intime de cellules ou de zoons unicellulaires, le spermonucleus et le féminonucleus, etc.

(3) *Text Book of Botany*, 2e ed. angl., 1882, p. 253.

condition, qui est celle d'une conjugaison hermaphrodite inégale, amène celle dans laquelle le mâle ou les éléments dits nucléolaires deviennent prépondérants dans certains zoons plus que dans les autres; et ces zoons prennent en conséquence les caractères de vrais mâles ou microgonidies, comme elles sont décrites par Bütchli et Engelmann parmi les Protozoaires (1). C'est là une condition primitive, et elle présente la caractéristique essentielle de la fonction d'imprégnation, comme on la voit dans le règne animal. Nous pouvons facilement imaginer cette série avec tous les phénomènes qui la composent, et la différenciation des sexes qui en est la conséquence, résultant d'une inégalité dans les causes qui affectent les habitudes du zoon, lequel acquerrait ainsi les habitudes plus actives et les désirs du mâle, ou les habitudes plus passives et la réceptivité de la femelle.

Le stade suivant dans cette ligne de morphogénèse conduirait aux Métazoaires, chez lesquels une croissance rapide et un développement concentré constitueraient un tissu au lieu d'agrégations lâches de cellules, et nous mènerait, à travers un dédale de spécialisations perdues ou non encore découvertes, jusqu'à des êtres comme les Éponges, ayant des cellules mâles et femelles parfaites, mais celles-ci non encore aussi complètement localisées dans les tissus que chez les Métazoaires, l'embryon et les cellules des membranes retenant beaucoup des caractères essentiels des zoons dans les colonies de Protozoaires.

La distinction entre les Métazoaires et les Protozoaires n'avait pas encore été faite par Hæckel et expliquée par Huxley (2) quand Clark a écrit sur les Infusoires. Il ne savait pas que les Éponges appartiennent aux Métazoaires, et, très naturellement, il les considérait comme de véritables Protozoons en raison des cellules à collerette et à flagellum qu'il avait vues tapissant l'intérieur du *Leucosolenia*. Combien cela

(1) Nous avons trouvé aussi, en examinant plus attentivement la littérature que Ferd. Cohn, dans les *Comptes-Rendus*, déc. 1856, et dans une notice (*Ann. Mag. Nat. Hist.*, sér. 2, t. XIX, 1857, p. 187) a décrit des cellules mâles et des cellules femelles dans les *Volvox*, et la division des cellules mâles en « spermatozoïdes, » ainsi que le mode de fécondation des femelles par la pénétration des spermatozoïdes et leur union avec les noyaux, à l'intérieur. Il a indiqué aussi la taille plus grande des femelles, ce qui est un point important dans les comparaisons de Bütschli. Les descriptions et les figures de Carter (*Ann. Mag. Nat. Hist.*, sér. 3, t. II, 1858) montrent que les cellules mâles de l'*Eudorina*, avant, pendant et après la division, présentent un aspect tout à fait comparable à celui des spermatocystes ordinaires des Métazoaires. Les corps (têtes) des spermatozoïdes sont rassemblés à la périphérie dans un hémisphère du cyste, et les queues occupent l'autre ou extrémité protoplasmique, résolvant ainsi d'un seul coup la question de savoir si les corps ne proviennent pas des noyaux et les queues du protoplasma comme chez les Métazoaires. Dans un article postérieur, le même auteur décrit aussi les colonies mâles et femelles d'*Eudorina*. En désignant l'apport de Bütschli, comme nous l'avons fait ci-dessus, on doit donc le limiter aux analogies de l'œuf avec la cellule femelle de l'*Eudorina* et des *Volvox*, et du spermatocyste avec la cellule mâle, aux effets de la fécondation et aux comparaisons générales que nous indiquons plus loin.

(2) *Journ. Lin. Soc.*, 1876.

paraît évident, on peut s'en rendre compte par ses excellents dessins et par ses descriptions, ainsi que par ce fait que Carter, l'auteur anglais dont l'autorité est si grande dans ces questions, et Saville Kent, dont les recherches microscopiques sont aussi bien connues, ont tous deux soutenu la même opinion. Ce dernier appuie même encore les idées de Clark, affirmant que les cellules ciliées s'enkystent et que l'Éponge n'est pas un Métazoaire mais réellement une forme coloniale de Protozoaires (1). Les observateurs, cependant, sauf cette exception, sont d'accord pour soutenir que les corps reproducteurs, dans le mésoderme des Éponges, éprouvent une véritable segmentation et sont des œufs. En fait, quiconque les a vus clairement ne peut que difficilement arriver à une autre conclusion, indépendamment de ce fait que ces corps ont été suivis dans leurs diverses phases jusqu'à la forme Éponge, chez plusieurs espèces.

Nous n'avons pas vu l'imprégnation de l'œuf, ni personne encore jusqu'à présent. On n'a signalé aucun corps semblable aux globules polaires, quoiqu'on ait souvent observé les phases pendant lesquelles ces corps auraient dû être remarqués. Keller, qui les a cherchés dans le *Chalinula*, note leur absence, et ils n'ont pas été vus non plus par Schultze dans le *Sycandra*, ni par aucun auteur dans d'autres types. Nous sommes en état, cependant, d'apporter quelques faits pour combler diverses lacunes dans l'histoire du développement des Éponges, par nos observations sur les œufs et les larves de quelques espèces recueillies et étudiées à Eastport (Maine), en 1876. Ces observations étaient trop incomplètes, quand elles ont été faites pour être l'objet d'une publication spéciale, mais elles sont devenues intéressantes comme confirmatives ou supplémentaires d'ouvrages publiés auparavant ou depuis par divers auteurs.

Nous avons publié dans un traité populaire sur les Éponges commerciales des figures de l'œuf dans ses premières phases, à propos des états à trois ou six cellules et de celui de *morula* creuse, chez l'*Halichondria*, ainsi que d'une larve de *Spongia graminea*, dans le *Science Guide*, n° 3 (Boston, 1879, p. 36). Dans ces figures, l'état à trois cellules présente des cellules munies de noyaux que nous n'avons pas vus, et les granules autour des œufs, dans la figure 23, ont des noyaux, tandis que les plus gros seulement sont des œufs et devraient seuls avoir des noyaux d'après nos dessins originaux.

(1) Bütschli aussi a récemment soutenu cette idée (*Zool. Anzeig.*, 1884).

Dr Alph. Hyatt,
Prof. à l'Inst. Techn. de Boston.

## SUR LA CAUSE POSSIBLE DE QUELQUES MONSTRUOSITÉS

Autant que l'auteur peut le savoir, les observations qui suivent sont nouvelles et originales; elles ont été faites par deux observateurs différents sur des sujets divers et dans une période de dix années et même plus entre les observations de chacun d'eux ; il y a ainsi moins de chance d'erreur. Ce sont des observations positives qui sont rappelées ici, et leur valeur doit être établie par ce laps de temps.

Les mystères de l'être et de la transmission de la vie ne sont pas les énigmes les moins merveilleuses, parce qu'elles se rapportent à nous-mêmes et à notre postérité.

Le plus ardent avocat des droits de la femme ne peut nier qu'elle est considérée comme une puissance en tératologie. Quand une naissance monstrueuse se produit, c'est de l'histoire de la mère que l'on s'enquiert ordinairement. Des impressions douloureuses ou désagréables, pendant le quatrième mois de la gestation, ont été suivies de naissances monstrueuses. Des nævi congénitaux sont partout appelés « marques de la mère ».

L'auteur a délivré une femme dont l'enfant eut les pieds difformes. L'un des pieds avait les doigts divisés et inégaux, l'autre se terminait comme le sabot d'un solipède. Vers le troisième mois de la grossesse, la mère avait vu un chien mutiler le pied de l'un des aînés de ses enfants.

Le but de cet article est de montrer que le tératologiste doit chercher du côté du mâle, dans quelques cas de monstruosités. On trouve des formes anormales de spermatozoïdes qui rendent compte des naissances monstrueuses à deux têtes ou à deux corps mieux que ce que nous savions jusqu'ici. Quelques-uns de ces monstres sont parvenus à la maturité : on les montre en public ; ils chantent des duos et jouent des morceaux à quatre mains sur le piano.

Les formes anormales suivantes ont été observées dans le sperme de l'homme :

1. Spermatozoaires à deux têtes.
2. Spermatozoaires à trois têtes.
3. Spermatozoaires avec une tête et deux queues.
4. Spermatozoaires avec une tête et trois queues.
5. Spermatozoaires avec deux têtes et deux queues.
6. Spermatozoaires avec deux têtes et trois queues.

Un spermatozoaire suffit pour imprégner un œuf et pour transmettre les qualités et les particularités du père et du grand-père à la descendance.

De grosses sommes sont souvent dépensées par les agriculteurs pour

faire faire souche à des parents d'une forme physique donnée. C'est un sujet commun de conversation que des commentaires sur l'hérédité et la descendance. Celle-ci étant au pouvoir d'un seul spermatozoïde, est-il déraisonnable de penser qu'un spermatozoïde à double ou triple tête, à double ou triple queue, présentant ces anomalies simples ou combinées, puisse produire un monstre à deux têtes ou à deux corps comme on en rencontre dans le monde ?

Et, à la lumière de ces observations, ne se peut-il pas que la cause d'une monstruosité donnée soit dans le testicule du père?

La première mention de spermatozoïdes humains monstrueux que je connaisse est dans un travail inédit du Dr J.-H. Salisbury, daté de 1861. Il m'en a parlé en 1867. D'après ce travail, les formes qu'il a trouvées à l'état vivant, représentées dans la fig. I (Pl. II), peuvent être décrites ainsi :

I. Spermatozoaire normal, pour comparaison.

B. Spermatozoaire à deux têtes portées sur un cou, à la partie élargie du corps.

C. Spermatozoaire à deux têtes; la seconde tête est portée sur un cou au dessous la première qui est aussi portée sur un cou, et à droite.

D. Comme le précédent, mais la seconde tête est à gauche.

K. Spermatozoaire à deux têtes portées sur un corps terminé par deux cous symétriques.

J. Spermatozoaire à trois têtes, ou à deux têtes développées, mais portant au dessous de la bifurcation une troisième tête plus petite, incomplètement développée mais ayant un cou distinct.

E, F, G, L, M. Spermatozoaires à trois têtes. — E a deux têtes globulaires, presque sessiles, placées de chaque côté et juste au dessous de la tête normale. — F, comme E, mais les trois têtes sont à peu près de même taille, globuleuses et sessiles. — G, comme E, mais la seconde et la troisième tête sont moins de la moitié plus petites que la première et portées par un cou.

L et M sont comme G, mais les têtes supplémentaires ont des cous plus longs et plus développés.

H. Spermatozoaire ordinaire dont le cou et la queue sont moniliformes, les plus gros grains situés près de la tête et les autres diminuant uniformément de grosseur jusqu'à une extrême petitesse au bout de la queue.

A. Spermatozoaire monocéphale moniliforme. Les grains du corps sont presque aussi gros que ceux de la tête et ne diminuent pas aussi vite dans la partie antérieure que dans la partie caudale.

La proportion des spermatozoaires monstrueux variait chez les différents individus. La moyenne était de 50,000 environ. Ils se mouvaient avec plus de force mais plus lentement que les animalcules normaux et

la différence était tellement sensible qu'on les reconnaissait d'abord à leurs mouvements lents, mais vigoureux.

Toutes ces formes anormales ont été observées aussi bien chez le même individu que chez des individus différents.

Les recherches qui ont amené cette découverte ont été faites sur 8 hommes forts et de bonne santé, « Teutons », dont les âges variaient de 25 à 30 ans.

« Dans une matière aussi délicate, il ne m'a pas fallu exercer une mince influence sur ces hommes afin d'exciter en eux assez d'intérêt pour eux-mêmes pour me permettre d'expérimenter sur eux de manière à ce que mes recherches aient une valeur scientifique. Aussi loin que ces travaux ont été poussés, je crois qu'on peut les regarder comme ayant été conduits avec soin et fidélité. »

Ce qui précède est attesté par le Dr Salisbury. Une corroboration par un autre observateur est dans l'ordre. L'auteur a étudié ce sujet d'une manière différente, c'est-à-dire dans l'urine des malades atteints ou non de spermatorrhée (Voir fig. 2, Pl. II).

A, est un zoosperme normal, pour comparaison.

I, Spermatozoïde à deux queues. Le Dr Salisbury a décrit la même forme ; chaque queue est aussi longue que la moitié du corps.

B, C, D, F, G, K. Spermatozoaires à deux têtes. — B, la double tête est placée dans l'axe du corps. — C, la seconde tête est plus large que la première. — D, la seconde tête est tellement plus large que la première qu'on pourrait croire qu'il y aurait eu trois têtes par la continuation de la croissance. — F et K sont, quant à la tête, comme ceux décrits par le Dr Salisbury.

L, a deux têtes de même grosseur avec trois queues.

F et G ont deux têtes et deux queues. — En F, les têtes sont montées sur un cou ; en G, les deux têtes sont l'une au dessus de l'autre.

J et L ont une tête et trois queues.

K, a deux têtes et trois queues.

E, est un spermatozoaire à tête anormale avec une queue.

J, le même que E, mais avec triple queue.

H et I, ont la queue l'un double et l'autre triple, naissant immédiatement près de la tête.

J'ai aussi observé la forme J (fig. I).

Ces spermatozoïdes monstrueux ont été vus par moi dans une douzaine de cas environ, et je les ai montrés à d'autres personnes aussi souvent que possible.

Un de ces cas a été observé l'an dernier (1).

Dr Ephraïm Cutter
de New-York.

(1) *The Medical World.*

# SUR LA FINE STRUCTURE DES YEUX DES DIPTÈRES

(*Suite*) (1)

## II

**Distinction des Diptères suivant la nature de leurs yeux.**

Dans l'ordre des Diptères, il y a des insectes qui sont munis seulement d'yeux composés ; d'autres ont des yeux composés et des yeux simples, et d'autres n'ont que des yeux simples. Les yeux composés sont toujours situés sur les côtés de la tête et au nombre de deux. Les yeux simples, quand ils n'accompagnent pas les yeux composés, sont aussi placés sur les côtés de la tête ; mais quand ils sont accompagnés d'yeux composés, ils sont toujours placés sur la partie la plus élevée du front, ou *vertex*, (laquelle partie, confinant à l'occiput, est appelée par quelques zoologistes *plaque des ocelles*). Ils sont au nombre de trois, et placés deux en arrière, un en avant, de manière à former comme un triangle. L'œil qui occupe l'angle d'avant est ordinairement, mais pas toujours, plus grand et a la cornée circulaire ; les deux en arrière sont plus petits, ont la cornée elliptique et sont placés un peu obliquement. Ainsi, par rapport à la nature de leurs yeux, on peut répartir les Diptères en trois groupes. Le premier comprend tous ceux qui n'ont que des yeux composés, le second ceux qui ont en même temps des yeux composés et des yeux simples, et le troisième ceux qui n'ont que des yeux simples.

Au premier de ces trois groupes, suivant mes observations, appartiennent les Hippoboscidés, les Stratiomydés, les Tabanidés, excepté le genre *Chrysops*, les Bibionidés, les Chironomidés, les Tipulidés.

Au second, les Œstridés, les Syrphidés, les Muscidés, les Anthomydés, les Empidés, les Leptidés, les Asilidés et les Bombylidés.

Au troisième, les Pulicidés.

## III

**De combien et de quelles parties sont formés les yeux composés des Diptères ?**

Après avoir fait cette distinction des Diptères d'après la nature de leurs yeux, nous nous occuperons des parties dont sont formés ces yeux composés. Ces parties, ainsi qu'on le voit avec évidence sur des coupes minces faites sur la longueur et convenablement colorées par le carmin ou quelqu'autre matière colorante, sont les suivantes :

(1) Voir *Journal de Micrographie*, t. X, 188, p. 115.

1) Le ganglion optique,
2) Le nerf optique,
3) La rétine,
4) Le pigment ou substance colorante,
5) La cornée,
6) L'enveloppe externe de l'œil,
7) Les trachées ou vaisseaux à air et les espaces sanguins péritrachéens.

Nous traiterons de ces parties dans l'ordre où nous les avons comptées.

## IV

### Le ganglion optique

Sous le nom de *ganglion optique* je désigne cet amas particulier de petites cellules nerveuses dont tire son origine le nerf qui prend le même nom, c'est-à-dire le *nerf optique*. Cet amas de petites cellules se trouve à l'extrémité antérieure de chacune des moitiés latérales du ganglion sus-œsophagien dont il est une partie intégrante. La grosseur en est variable, mais toujours proportionnée à celle de l'œil ; aussi, le trouve-t-on gros chez les Volucelles, les Myatropes, les Eristalomyes et petit chez les Hippobosques. Sa forme, dans la plus grande partie de la famille des Diptères, est semblable à un cône dont le sommet, tantôt mousse, tantôt aigu, toujours dirigé en avant, pénètre tantôt plus, tantôt moins, dans la racine du nerf optique, et dont la base, qui est excavée, touche par toute sa surface la portion externe de la substance médullaire du susdit ganglion sus-œsophagien.

Dans d'autres familles, comme celles des Anthomydés et des Asilidés, il est en forme de demi-lune ; dans d'autres, comme celle des Empidés, il représente une courbe allongée sur le côté, avec une extrémité qui touche la limitante postérieure ; enfin, dans d'autres familles, comme les Chironomidés et les Tipulidés, il est presqu'en forme de demi-cercle.

Le ganglion optique, hors chez les Chironomidés et les Tipulidés, est entièrement enveloppé, sauf dans sa partie antérieure et sa partie postérieure, par la substance corticale du ganglion sus-œsophagien, à ce point que, pour le rendre visible, il faut que l'œil soit sectionné convenablement sur sa longueur et avec une partie dudit ganglion. Les cellules qui le composent paraissent semblables, dans la plupart des cas, et pour la grandeur et pour la forme, à celles qui constituent la substance corticale des extrémités latérales du ganglion sus-œsophagien. Le plus souvent, elles semblent réunies sans ordre, mais quelquefois on les voit disposées par files, les unes plus longues, les autres plus courtes, qui s'insinuent entre les fibres du nerf optique. C'est ce qui s'observe chez les Anthomydés et les Muscidés. Et, ce qu'il y a de re-

marquable dans ces cellules, c'est que, quand elles sont colorées par le carmin ou une autre matière colorante, et sont observées *in situ*, elles n'apparaissent que comme de simples noyaux dans lesquels on voit de très petits grains qu'on pourrait appeler des nucléoles. Au contraire, quand on les a prises sur des morceaux d'un ganglion qui a macéré pendant plusieurs jours dans une solution étendue d'acide chromique, de bichromate d'ammoniaque ou d'acide osmique, elles apparaissent très grandies, sous le microscope, et, dans ce cas, autour de chaque noyau, on voit un peu de substance claire, avec çà et là quelques granulations, et des cellules se détachent deux prolongements très fins dont l'un se continue avec les fibres du nerf optique, et l'autre avec celles de la partie externe de la substance médullaire du ganglion sus-œsophagien. A mon avis, les cellules constitutives du ganglion optique ne sont que de petites cellules nerveuses fusiformes bipolaires, et elles ressemblent par la grandeur de leur noyau et leur peu de substance cellulaire aux cellules nerveuses embryonnaires de la substance corticale du cerveau des vertébrés.

## V

### Le nerf optique

Ce nerf, comme il est dit dans le chapitre précédent, n'a pas d'autre origine que le ganglion du même nom. Et cela, je le dis contrairement à l'affirmation de Berger qui veut qu'une partie de ses fibres vienne de la substance corticale du ganglion sus-œsophagien qui entoure le ganglion optique. Car, ces fibres qui, à première vue, semblent venir de la substance corticale susdite, n'en proviennent pas véritablement, mais bien des cellules qui forment les côtés du ganglion optique. Ces fibres, parties de là, cheminent entre le ganglion et ladite portion de la substance corticale, puis s'unissent à d'autres qui viennent du sommet du ganglion optique, et, toutes ensemble, vont former le nerf. En outre, il est des Diptères, comme les Cousins et les Tipules, chez lesquels le ganglion optique n'est enveloppé d'aucune partie de la substance corticale du ganglion sus-œsophagien, et chez lesquels toutes les fibres du nerf optique doivent indubitablement ne venir que du ganglion optique.

Le nerf optique varie considérablement en longueur et en grosseur dans les diverses familles de Diptères. Il est très court et très étroit dans les Hippoboscidés et les Leptidés et surtout chez les Tipulidés. Il est long et étroit chez les Œstridés, les Muscidés et dans le genre *Chrysops* ; long et assez large chez les Tabanidés. Excepté chez les Chironomidés et les Tipulidés, dans toutes les familles de Diptères que j'ai étudiées, les fibres du nerf optique s'entrecroisent pour la plupart. Je dis « la plupart » et non « toutes », parce que celles qui

viennent du sommet du ganglion et courent par le milieu du nerf marchent droit, et celles seulement qui viennent des côtés du ganglion s'entre-croisent.

Le nerf optique des Diptères n'est pas cylindrique mais rubané, et les fibres dont il est composé sont sans myéline, non diffuses, mais réunies en faisceaux au milieu d'une très fine substance connective fibrillaire ; ce fait est démontré par des coupes transversales du nerf.

Au point où le nerf optique s'approche de la membrane limitante postérieure de la rétine, il s'élargit beaucoup, et ses fibres s'étalent comme les brins d'un balai ; entre elles, on observe un certain nombre de noyaux granuleux, les uns gros, les autres petits, certains arrondis, d'autres ovales, dont je ne pourrais pas dire avec certitude s'ils appartiennent à la substance connective du nerf ou aux trachées, ou partie à l'une partie aux autres.

## VI

### La rétine

Je comprends sous ce nom toute cette partie de l'œil composé qui est placée entre le nerf optique et la cornée à facettes. La rétine est formée de couches ou strates qui, chez la plupart des Diptères, sont au nombre de cinq, chez d'autres de six, ou de trois. Il y en a six dans la rétine des Bibionidés, Chironomidés et Tipulidés ; trois dans celle des Tabanidés, excepté les genres *Hæmatopata* et *Chrysops*, où il y en a cinq. Quand les strates sont au nombre de six, celui qui s'ajoute aux cinq ordinaires est le strate fenêtré. Au contraire, quand il n'y en a que trois, ceux qui manquent sont la membrane limitante postérieure et la couche des fibres du nerf optique.

Nous dénommerons les strades de la rétine d'après l'ordre dans lequel ils se suivent, en procédant d'arrière en avant, de la manière suivante :

*a*) Membrane limitante postérieure.
*b*) Strate des fibres du nerf optique.
*c*) Strate des cellules nerveuses.
*d*) Strate fenêtré.
*e*) Membrane limitante antérieure.
*f*) Strate des bâtonnets.

## VII

### Membrane limitante postérieure

Cette membrane que le D^r J. Carrière a nommée récemment, en donnant la description de l'œil composé de la *Musca vomitoria* « membrane limitante interne du ganglion de la rétine », correspond à ce strate de la rétine que Berger appelle à tort « strate des cellules nerveuses ».

Elle sépare le nerf optique de la rétine, et dans les coupes minces longitudinales, elle paraît comme un liséré très fin, muni de noyaux. Elle n'est cependant pas séparable comme membrane indépendante, et, pour moi, si je ne me trompe pas grandement, je la crois formée de très petits faisceaux de fibrilles connectives disposées et réunies entre elles de manière à former un réticulum très fin, à travers les mailles duquel passent les fibres du nerf optique.

## VIII

### Strate des fibres du nerf optique

Cette couche, qui vient tout de suite après la membrane limitante postérieure, s'est toujours trouvée, pour moi, bien distincte et facilement visible dans les yeux de tous les Diptères que j'ai pu examiner, sauf dans ceux du genre *Tabanus*, où elle fait défaut, et où les fibres du nerf optique entrent directement dans la couche des cellules nerveuses. L'épaisseur de ce strate varie dans les diverses familles de Diptères, et dans les coupes longitudinales de l'œil, on le voit tantôt également épais partout, tantôt un peu plus épais au milieu qu'aux extrémités, ou encore plus épais aux extrémités qu'au centre.

Il se compose, excepté chez les Bibionidés, Chironomidés et Tipulidés, non de fibres nerveuses séparées, mais réunies en faisceaux plus ou moins distincts et voisins l'un de l'autre, suivant les familles. La marche de ces faisceaux dans la partie médiane de la couche est presque directe, et oblique aux extrémités. Chacun de ces faisceaux, ainsi qu'on le constate quand on en fait des coupes transversales, est non cylindrique, mais prismatique, et ils ont presque tous la même grosseur dans le même œil ; mais cette grosseur varie beaucoup dans les yeux des différentes familles.

Quant à leur constitution interne, tous ces faisceaux sont constitués de fibres semblables, qui sont la continuation immédiate de celles du nerf optique, dont elles se différencient seulement parce que celles-ci sont plongées dans une substance granuleuse particulière, qui par son apparence et la manière dont elle se conduit avec les réactifs microchimiques, et spécialement avec l'acide osmique, ressemble à celle qui existe à la partie externe de la substance médullaire du ganglion sus-œsophagien. Quand les faisceaux sont assez gros et bien distincts, outre les fibres et la substance granuleuse, chacun d'eux montre une gaîne très mince, finement nucléée. Au contraire, quand les faisceaux sont peu distincts et dépourvus de gaîne propre, ou bien les noyaux font entièrement défaut, ou, s'ils s'ils existent, sont disposés le plus souvent en une ligne unique, ou une double ligne, un peu plus ou un peu moins

distincte de la couche suivante, strate des cellules nerveuses. C'est précisément cette ligne simple ou double de noyaux que j'ai cru devoir appeler *zone nucléaire postérieure* ou *zone nucléaire du strate des fibres du nerf optique*, par opposition avec une autre zone de noyaux située, comme je le dirai plus loin, dans la couche des bâtonnets.

G.-V. Ciaccio,
Professeur à l'Université de Bologne.

(*A suivre*).

---

# LA VÉRITÉ SUR LA RAGE

## La Rage clinique et la Rage expérimentale (1)

De toutes les maladies, dit M. Pasteur, la rage paraît être celle dont l'étude offre le plus de difficultés. *L'observation clinique est impuissante.* Il faut recourir sans cesse à l'expérimentation. » (*Étude sur la Rage, Comptes-rendus de l'Académie des Sciences, 1883*).

Il est tout naturel qu'un chimiste, un expérimentateur comme M. Pasteur, ait des préférences marquées pour la méthode expérimentale, méthode à laquelle sont dus les progrès immenses réalisés depuis un siècle dans le domaine des sciences physicochimiques.

Mais, si la méthode expérimentale est toute-puissante pour l'étude des phénomènes qu'elle peut produire à volonté dans des conditions toujours identiques, il n'en est plus de même lorsqu'on l'introduit dans l'étude des phénomènes vitaux, soit normaux, soit pathologiques. La complexité de ces phénomènes leur ôte cette identité constante que nous trouvons dans les faits physiques et chimiques ; ils ne sont pas comparables entre eux d'une façon absolue, et surtout, les faits *expérimentaux* ne peuvent d'aucune façon être comparés avec les faits *naturels*, auxquels on prétend les assimiler. L'expérimentation physiologique se trouve entourée, par suite même de la nature du milieu où elle s'exerce, de causes d'erreurs tellement multipliées, que toute affirmation qui s'appuie sur elle seule, est une témérité. Aucune découverte physiologique n'est due à l'expérimentation pure, dont les résultats isolés restent toujours entachés d'incertitude.

C'est que l'organisme vivant est loin d'être un vase inerte comme une cornue ou un creuset, où s'opèrent des réactions chimiques. L'organisme a une individualité propre, indéfiniment variable d'une espèce animale à l'autre, et de sujet à sujet dans la même espèce, Or, c'est cette individualité, *facteur prépondérant* des phénomènes, dont la physiologie expérimentale est obligée de considérer l'influence comme une *quantité négligeable*, parce qu'elle est impuissante à la dégager du fait brut qu'elle observe.

En pathologie, l'erreur s'accroît dans des proportions considérables, par

(1) Conférence du 22 mars 1886, à la salle des Capucines, à Paris.

suite de ce fait indéniable que, non seulement le *processus* morbide, mais la nature même de la maladie, dépendent de l'individualité. Et s'il s'agit, comme dans la rage, d'une maladie transmissible d'un individu à l'autre, ce sont deux, ou plusieurs, ou même un grand nombre d'individualités, qui influent sur la nature de la maladie.

En quoi la maladie expérimentale sera-t-elle comparable à la maladie naturelle ?

Et comme, en pathologie, c'est la maladie naturelle qu'il importe de connaître, on voit que l'expérimentation pourra peut-être donner lieu à des résultats théoriques très intéressants, mais sera de nulle valeur pour la pratique médicale.

Il faut donc en revenir à l'observation clinique. Avant de la déclarer impuissante, encore faut-il l'avoir mise à l'épreuve : et c'est ce que M. Pasteur n'a pas fait.

S'il l'avait fait, il serait convaincu, comme moi, — j'en suis persuadé, — que l'observation clinique peut seule rendre compte de la rage *vraie, naturelle, spontanée* ou *transmise,* et que la méthode expérimentale, au contraire, ne porte que sur une *rage artificielle,* créée de toutes pièces par l'expérimentateur, et sans connexion aucune avec la vraie rage.

C'est ce que je vais démontrer en comparant les résultats obtenus par l'étude de la rage au moyen de l'observation clinique, avec ceux qui sont dus à la méthode expérimentale.

---

## PREMIÈRE PARTIE

### Etude de la Rage par l'observation clinique

#### I

Qu'est-ce que la rage ?

On dit qu'un animal est enragé lorsqu'il présente, à l'observation externe, certains symptômes complexes, que les vétérinaires considèrent comme caractéristiques d'une maladie qu'ils appellent *rage*, et qui peuvent se ramener aux suivants : « la tristesse, l'abattement, les yeux rouges et hagards, l'envie de mordre ou de faire usage des moyens offensifs et défensifs, et l'hydrophobie (1) » ou horreur pour l'eau, les liquides, et en général pour la lumière, les corps miroitants et brillants. » Beaucoup de personnes et même des médecins instruits, frappés surtout de ce dernier symptôme, parfois prédominant, l'ont regardé comme un caractère spécifique de la rage, et ont confondu sous ce nom, et surtout sous celui d'*hydrophobie,* tous les cas dans lesquels se montre l'horreur pour l'eau ; mais, d'une part, l'hydrophobie peut manquer dans certains cas de rage confirmée, et, d'autre part, certaines maladies très différentes de la rage, peuvent présenter, au milieu d'un ensemble, de système nerveux absolument semblables répulsion invincible pour les liquides. » (A. Watrin, ouvrage cité, pp. 27, 44.)

On sait d'ailleurs aujourd'hui que tous les symptômes soi-disant caractéristiques de la rage peuvent résulter du développement de diverses maladies

(1) Auguste Watrin, médecin-vétérinaire de la Préfecture de Police de Paris. — *Nouveau traité de la rage chez les animaux et chez les hommes*, page 21. (Cet ouvrage est un des meilleurs qui aient été écrits sur la question de la rage. Je le citerai souvent).

absolument distinctes les uns des autres. Outre la rage *furieuse*, il y a la rage *mue*, la rage dite *charbonneuse*, et la rage *typheuse*. L'autopsie des animaux morts, après avoir présenté des symptômes rabiques, révèle, suivant les individus, des altérations anatomico-pathologiques fondamentales appartenant notoirement à des maladies tout à fait distinctes.

Dans certains cas, les ravages de la maladie se concentrent dans le cerveau et dans ses enveloppes. Le méninges sont surchargées de sang ; le cerveau, imprégné de sérosités, est plus ou moins amolli ; chez quelques sujets, il est complètement liquéfié et les cellules cérébrales sont remplies de sérum. — Dans d'autres cas, le cerveau et ses cellules sont restés à l'état normal.

Parfois, la muqueuse de la tranchée-artère apparaît rougie par l'inflammation. Les poumons sont infiltrés, enflammés et même couverts de suppurations. — Parfois, muqueuse et poumons restent à l'état normal.

Il est des sujets chez lesquels la muqueuse de l'abdomen est injectée de sang ; le duodénum et l'intestin grêle sont, par places, d'un rouge foncé, avec des marques de sang extravasé. La rate est très grossie, d'un noir gros bleu, injectée de sang. — Mais il est aussi des cas où les symptômes analogues à ceux du typhus manquent absolument.

Enfin, le sang, dans le cœur et la grande artère, est souvent visqueux et foncé ; mais il est parfois limpide et d'un rouge clair (1).

Il est évident que, dans tous ces cas, nous n'avons pas affaire à une seule et même maladie, quoique les phénomènes observés sur l'animal vivant les fassent désigner tous sous le nom collectif de *rage*.

Qu'est-ce donc que la rage ?

La rage n'est pas une maladie spécifiquement caractérisée : elle est le symtôme extérieur de troubles pathologiques internes, affectant tantôt le système nerveux, tantôt l'appareil respiratoire, tantôt l'appareil digestif, — ou, si l'on aime mieux, il y a plusieurs sortes de rage présentant des symptômes extérieurs plus ou moins analogues, comme d'ailleurs beaucoup d'autres maladies. J'en prends à témoin les innombrables erreurs de diagnostic commises journellements par les plus éminents médecins.

Lors donc que l'on parle de la rage, à plus forte raison lorsqu'on étudie ses causes, sa nature, ses effets, et les moyens de s'en préserver, il faut s'entendre, et bien indiquer s'il s'agit de la rage considérée comme symptôme extérieur, ou de la rage considérée comme maladie interne. Dans ce dernier cas, il faut spécifier, et dire de quelle sorte de rage il est question.

Faute de ce faire, deux observateurs également instruits et de bonne foi, pourront ne pas être d'accord et soutenir, l'un que la rage est une maladie nerveuse, l'autre qu'elle est une maladie infectieuse, lorsqu'en réalité, la rage présente tantôt un caractère principalement infectieux, tantôt un caractère nerveux très accentué.

Sous le vocable de *rage*, je parle ici en général des maladies présentant des symptômes rabiques, me réservant de signaler différentes particularités lorsqu'il sera nécessaire.

(1) Rapport du professeur Docteur Pillwax, sur la rage qui régnait à Vienne et dans les environs en 1867, cité par le docteur Lorinser, ( *Wiener Medicinischer Wochenschrift, 1885, n° 51* ).

## II

La rage existe depuis qu'il existe des animaux capables de la contracter spontanément.

Tous les animaux ne sont-ils pas dans ce cas ? Théoriquement, si ; mais, en fait, on a observé que seuls les loups, les chats, les chiens, les renards, les carnassiers en général, paraissent aptes à devenir enragés spontanément, tandis que tous les autres animaux chez lesquels des cas de rage ont été constatés, — chèvres, chevaux, bœufs, moutons, porcs, etc. — avaient toujours été mordus préalablement par un sujet enragé.

Ce fait est très-important. Il établit qu'il y a, de par les lois de la nature, des animaux beaucoup plus réfractaires que d'autres à l'éclosion de la rage, puisque cette affection surgit spontanément chez les uns, tandis qu'elle ne se développe chez les autres que si elle y a été portée. L'homme est de ces derniers, quoique l'on ait exceptionnellement constaté chez lui des cas de rage spontanée, ainsi qu'on le verra plus loin.

Quelle est la cause originaire des accidents rabiques ?

Est-ce encore un de ces microbes pathogènes dont les germes emplissent l'atmosphère, et attendent une occasion propice pour s'introduire dans un organisme présentant des conditions favorables à leur pullulation ? N'est-ce pas plutôt un poison, un venin, produit par l'organisme lui-même, soit normalement, soit dans des conditions exceptionnelles, et dont la non-élimination devient une cause d'intoxitation ?

Il s'est élevé à l'Académie de Médecine, au sujet de l'origine des virus morbides, une discussion bien intéressante. Des savants également éminents ont défendu tour à tour la doctrine qui les fait venir du dehors, et celle qui les fait venir du dedans. Il y a un milieu à garder. Certaines maladies sont parasitaires : il en est d'autres qui résultent du jeu des fonctions vitales elles-mêmes. M. Armand Gautier a prouvé que l'organisme animal produit normalement et incessamment des alcaloïdes toxiques, les leucomaïnes, capables de provoquer des désordres graves, s'ils ne sont pas éliminés.

Aujourd'hui même (22 mars 1886), M. Bouchard a fait à l'Académie des sciences une communication sur l'intoxation urinaire, d'où il résulte qu'en 52 heures, l'homme fabrique assez de substances toxiques pour l'empoisonner, si elles n'étaient expulsées du corps.

Je me permets de faire observer qu'il y a là une donnée pour calculer ce que l'on appelle la *période d'incubation* d'une maladie, suivant que les éliminations toxiques sont supprimées brusquement, ou simplement ralenties.

Cette explication de l'origine des maladies, — dirai-je en empruntant à M. Pasteur une argumentation qu'il applique à l'interprétation de sa méthode de prophylaxie de la rage, — « mérite toute considération, parce qu'elle est en « harmonie avec certains résultats connus que nous offrent les phénomènes « de la vie chez quelques êtres inférieurs, et notamment chez divers microbes « pathogènes.

« Beaucoup de microbes paraissent donner naissance, dans leurs cultures, « à des matières qui ont la propriété de nuire à leur propre développement.

« Dès l'année 1880, j'avais institué des recherches afin d'établir que le « microbe du choléra des poules devait produire une sorte de poison de ce

« microbe (voir *Comptes rendus*, t. XC ; 1880). Je n'ai point réussi à mettre « en évidence la présence d'une telle matière ; mais je pense aujourd'hui que « cette étude doit être reprise (et je n'y manquerai pas pour ce qui me regar« de), en opérant en présence du gaz acide carbonique pur.

« Le microbe du rouget du porc se cultive dans des bouillons très divers, « mais le poids qui s'en forme est tellement faible, et si promptement arrêté « dans sa proportion, que c'est à peine, quelquefois, si la culture s'en accuse « par de faibles ondes soyeuses à l'intérieur du milieu nutritif. On dirait que, « tout de suite, prend naissance un produit qui arrête le développement de ce « microbe, soit qu'on le cultive au contact de l'air, soit dans le vide.

« M. Raulin, mon ancien préparateur, aujourd'hui professeur à la Faculté « de Lyon, a établi dans la thèse si remarquable qu'il a soutenue à Paris, le « 22 mars 1870, que la végétation de l'*Aspergillus niger* développe une subs« tance qui arrête, en partie, la production de cette moisissure, quand le « milieu nutritif ne renferme pas de sels de fer.

« Se pourrait-il que ce qui constitue le virus rabique soit formé de deux « substance distinctes et qu'à côté de celle qui est vivante, capable de pul« luler dans le système nerveux, il y en ait une autre, non vivante, ayant la « faculté, quand elle est en proportion convenable, d'arrêter le développe« ment de la première ? » (L. Pasteur, *Méthode pour prévenir la rage après morsure*, *Comptes-rendus*, 26 octobre 1885).

Je m'étonne que les défenseurs de l'*auto-infection*, à l'Académie de Médecine, n'ait pas emprunté à M. Pasteur lui-même, cet argument décisif :

Puisque, d'après votre propre « interprétation, assurément fort étrange au « premier aspect, mais qui mérite considération », — les êtres inférieurs empoisonnent eux-mêmes leur milieu vital, pourquoi les cellules d'un organisme plus élevé ne le feraient-elles pas, surtout lorsqu'il se produit des conditions anormales dans leur fonctionnement ?

En thèse générale, il est permis d'affirmer que tout ce qui entrave ou ralentit l'élimination des produits de *dénutrition* est pour l'organisme une cause de maladie.

Or, cette élimination se fait, en grande partie, par la transpiration que l'on peut considérer comme une des fonctions les plus importantes de l'organisme.

Ceci me ramène directement au sujet qui nous occupe.

En effet, qu'observons-nous ? Que les animaux qui contractent spontanément la rage, les carnassiers, sont précisément ceux qui ne transpirent guère : le chien n'a que des rudiments de glandes sudoripares. Par conséquent, ils ne peuvent éliminer facilement le surcroît de produits morbides que des conditions exceptionnelles de fonctionnement tendent à accumuler dans leur organisme. Ces conditions exceptionnelles se réalisent surtout pour le chien, — du moins dans nos pays, car partout où le chien vit à peu près libre comme en Orient, à Constantinople, par exemple, il ne contracte jamais la rage. Le chien est, chez nous, le carnassier le plus sujet à la rage, parce que c'est lui qui souffre le plus de la vie factice que nous lui faisons.

Il se fait, dans son organisme, une accumulation de produits morbides qui, suivant le point où elle se forme, provoque les différentes espèces de rage dont j'ai signalé les caractères anatomo-pathologiques. « Il y a tout lieu d'ad-

« mettre, dit M. Pasteur, que les caractères des symptômes rabiques dépen-
« dent de la nature des points du système nerveux, encéphale et moelle épi-
« nière, où le virus se localise et se culitve » (*Comptes-Rendus*, 1883). La rage nerveuse, la seule dont il s'agisse dans la remarque de M. Pasteur, peut donc, à son tour, revêtir diverses formes, suivant les points du système cérébro-spinal où se localise sa cause pathologique.

Il est donc acquis que, chez certains carnassiers, placés dans des conditions anormales, la fonction de transpiration devient insuffisante à éliminer le surcroît des produits de dénutrition de l'organisme. Suivant les points où ces produits s'accumulent, apparaissent des désordres de nature inflammatoire ou nerveuse, se révélant extérieurement par des symptômes rabiques.

Même *processus* dans les rares cas de rage spontanée observés chez l'homme.

« A la suite d'un *refroidissement brusque*, ou de l'usage de boissons glacées, le corps étant en transpiration, on a vu apparaître spontanément des douleurs dans les bras, dans la nuque, accompagnées de maux de tête violents, de chaleur, de soif, et suivies bientôt de tremblements universels, de cris aigus, lorsque le malade approchait de ses lèvres un verre rempli de liquide, ou lorsque cet objet frappait sa vue. L'agitation de l'atmosphère, l'haleine même des personnes qui l'entourent, déterminent des tremblements convulsifs, des étouffements, exactement comme la rage confirmée, et la mort, presque constamment, est la terminaison de ces malheureux ». (A. Watrin, ouvrage cité, p. 44).

M. le Dr Hubert Boëns, de Charleroi, a observé chez un de ses clients, un cas de ce genre qu'il relate en ces termes : « Six semaines avant sa maladie, il (le nommé L***, loueur de voitures, à Charleroi) avait déchargé en plein midi, une ou deux charretées de foin *et s'était laissé refroidir si brusquement* que des frissons l'avaient saisi. Il commença à éprouver les symptômes les plus accentués de l'hydrophobie vers le mois d'août. Au bout de huit jours, il succombait dans toute la force de l'âge ». (L'*Ami du Peuple*, de Charleroi, 14 février 1856).

Evidemment, ces cas de rage spontanée, chez l'homme, sont de véritables empoisonnements dus à la suppression des éliminations sudorales.

Comme toujours, l'organisme réagit contre l'empoisonnement qui l'envahit, et certaines sécrétions éliminatoires s'accentuent, surtout la salivation. Et comme c'est justement le poison qui le rend malade que l'organisme tend à éliminer de cette façon, ce poison passe dans la salive ou bave, et la rend plus ou moins virulente, suivant l'espèce de l'animal enragé, suivant la nature et le degré de rage dont il est atteint (1).

Rien de moins caractérisé que la rage, si ce n'est le virus rabique.

## III

Nous ne nous sommes occupés jusqu'ici que de la rage spontanée ; mais, ainsi que je l'ai dit, il y a des animaux chez lesquels les symptômes rabiques ne se déclarent que lorsqu'ils ont été mordus par un animal enragé. On dit

(1) « Il existe des sécrétions pathologiques qui n'ont pas leurs analogues dans les conditions normales, et des sécrétions modifiées dans leur composition, sous des influences morbides. Chacun connaît les propriétés virulentes qu'acquièrent la salive chez les animaux atteints d'hydrophobie, le mucus des voies génitales chez les individus affectés de syphilis, etc... (Longet, *Traité de Physiologie*, tome I, p. 894, édit. 1861).

alors que la rage leur a été transmise par l'intermédiaire du vire rabique. De quelle rage et de quel virus parle-t-on ?

En réalité, ces manières de parler sont l'expression inexacte du fait qui a été observé : l'apparition de symptômes rabiques à la suite d'une morsure faite par un animal enragé. Il n'y a pas de transmission de la rage ; il y a des accidents rabiques consécutifs à l'introduction dans l'organisme d'un venin rabique, de même que des accidents septiques peuvent résulter d'une piqûre anatomique.— et ces accidents sont aussi variables dans leur nature et leur intensité, que les virus qui en sont la cause déterminante.

Si la rage était réellement une maladie transmissible, elle le serait indéfiniment, de n'importe quel animal à n'importe quel autre. Or, c'est ce qui n'a pas lieu. « Pour qu'un animal puisse provoquer chez un homme ou chez tout autre animal d'*espèce différente*, des accidents rabiques, il ne suffit pas qu'il soit enragé, il faut encore qu'il le soit devenu spontanément ;— au moins après la troisième transmission, la rage paraît-elle s'éteindre, c'est-à-dire qu'un chien chez lequel la rage a été conséquence de la morsure d'un autre chien, devenu aussi enragé par morsure, ne peut plus communiquer cette maladie que d'une manière très faible et très incertaine, ou peut être même ne plus la communiquer... Les animaux autres que ceux sujets à être atteints spontanément de la rage peuvent la recevoir, mais non la communiquer. La morsure des quadrupèdes herbivores, bœuf, cheval, cochon, lapin, etc., enragés, ne peut donner la rage ni à d'autres animaux ni à l'homme ». ( A Watrin, ouvrage cité, pp. 29, 31). L'homme ne peut la donner qu'exceptionnellement (1).

Que conclure de tous ces faits ?... C'est que toute rage non spontanée n'est pas identique à la rage spontanée de laquelle elle dérive; — que les rages de l'homme, du bœuf, du cheval, du lapin, sont autant d'affections distinctes les unes des autres, et des diverses rages spontanées des canassiers.

Ce qui nous confirme de plus en plus dans notre opinion que la rage n'est pas une maladie spécifique, mais un empoisonnement individuel.

Pour être dans le vrai, il faut dire, au lieu de *rage*, EMPOISONNEMENT RABIQUE ; au lieu de *virus*, POISON OU VENIN RABIQUE.

En résumé, il y a des animaux, chez lesquels, dans des conditions exceptionnelles, se produit spontanément un empoisonnement rabique affectant, suivant les cas, des formes différentes. Dans quelques-uns de ces cas, probablement dans ceux qui affectent le système cérébro-spinal, le poison rabique que l'organisme cherche à éliminer passe dans la salive, et quelquefois si complètement, que des animaux auxquels on inoculera cette salive pourraient mourir de la rage tandis que le sujet atteint de rage spontanée guérira. ( Voir à ce sujet. E. Decroix, *Neuf cas de guérison de la rage*).

« On croit généralement, dit M. Watrin, que tout, dans un animal enragé, est à redouter ; que la chair, le sang, le lait, la sueur, l'haleine, l'approche même d'un animal enragé peuvent transmettre la rage.

« Il est, au contraire, absolument certain que la chair et le sang des chiens, des loups, etc., enragés, ne sont pas nuisibles, car des médeciens anciens faisaient prendre, et sans inconvénient, comme remède, le foie et le sang du chien ou du loup mort de la rage ; et, dans ces derniers temps, on a même

(1) Toutes ces assertions comportent de légères réserves.

introduit dans le sang de chiens vivants, le sang de chiens enragés, et cela n'a eu aucune suite.

« On n'a donc rien à craindre pour avoir reçu sur la peau nue, ou même sur une plaie, du sang d'animaux enragés.

« Le lait, non plus, ne transmet pas la rage ; le lait et le beurre de vaches mortes de la rage n'ont produit aucun mal à ceux qui en ont usé, pas même aux enfants nourris du lait de ces vaches, jusqu'au jour de la mort de celles-ci.

« Une femme atteinte de la rage ne la transmettrait pas à l'enfant qu'elle allaiterait.

« Il n'est pas dangeureux non plus de respirer l'haleine d'un enragé ou de toucher sa peau couverte de sueur ; une multitude de personnes et de médecins qui ont soigné les enragés dans les derniers jours de leur maladie n'ont éprouvé aucun accident après les avoir portés, changés de lit, et même après avoir reçu des bouffées de leur haleine dans la bouche.

« La cohabitation avec un individu enragé n'est pas davantage une cause de contagion ; il ne manque pas d'exemples d'individus mordus par un animal enragés ayant vécu maritalement avec leurs femmes, jusqu'au temps où la maladie se déclara, sans aucune suite fâcheuse pour celle-ci ». ( Watrin, pp. 31, 33 ).

Seule, la bave écumeuse qui baigne la bouche et les voies aériennes de l'animal sujet au développement spontané de la rage, peut, dans certaines conditions, provoquer l'empoisonnement rabique.

« Le contact de cette bave sur la peau saine n'est pas à craindre. Un homme s'empara du cadavre d'un loup enragé, l'écorcha pour en avoir la peau, plongea ses mains non seulement dans son sang, mais encore dans sa bave, et il ne lui arriva rien de fâcheux.

« La bave n'a non plus aucune action sur la peau des lèvres et l'intérieur de la bouche. Des peuples anciens, les Psylles et les Marses, guérissaient la morsure des animaux enragés, comme celle des serpents, en appliquant leur bouche sur la plaie pour en sucer le venin » ( A. Watrin, p. 33 ).

C'est ce que tout le monde peut faire impunément (et ce que je ferais moi-même volontiers pour toute personne mordue), à condition que la muqueuse de la bouche et des lèvres ne présente aucune blessure, aucune aphthe, capable de donner entrée au venin.

C'est qu'en effet, « le simple contact de la bave est bien loin d'être sans danger si la peau présente la moindre écorchure, car alors se trouve remplie la condition essentielle pour la transmission de la rage (*empoisonnement rabique)*, c'est-à-dire l'introduction du virus rabique dans une plaie. Un chien malade est soigné avec beaucoup d'attention par une fille de peine dont les mains avaient une écorchure ; le chien s'échappa : il était enragé. Six semaines après, la fille est prise des accidents de la rage et y succombe.

« D'autres personnes ont eu le même sort pour avoir fait lécher des plaies ou des écorchures par un chien atteint de la rage. » (A. Watrin, p. 34).

Parmi les faits innombrables que m'a fournis l'enquête clinique que j'ai faite sur la question, se trouve un accident rabique dû à un *chien en carton...* Ce jouet d'enfant, recouvert d'une peau de mouton avec sa laine, fut mordillé et imprégné de bave par un chien enragé. L'enfant essuya cette bave avec ses mains qui présentaient une écorchure, et mourut enragé.

Ainsi, les deux conditions essentielles de l'empoisonnement rabique non spontané sont : « l'existence d'une plaie, et le contact de la bave empoisonnée avec cette plaie ; peu importe qu'elle existât antérieurement ou qu'elle ait été le résultat de la morsure empoisonnée. » (Watrin, p. 34).

Par conséquent, « une plaie faite même par les dents d'un animal enragé ne donne pas la rage, si, par une circonstance de la morsure, la bave virulente n'imprégnait plus les dents au moment où elles pénètrent dans les chairs. Un loup enragé mord plusieurs personnes, les unes sur des parties découvertes, aux mains, au visage, les autres à travers leurs vêtements. Les premières sont atteintes de la rage, les secondent y échappent, parce que les dents de l'animal, en traversant des vêtements épais, y avaient laissé la bave qui les imprégnait ; dès lors la morsure n'étant pas empoisonnée ne dût entraîner aucun accident. » (A. Watrin, p. 34, 35).

De même, le gendarme mordu *à travers sa botte* et traité par M. Pasteur, n'a pas reçu un atome de bave rabique dans sa blessure.

Un concours de conditions complexes est donc nécessaire pour que l'empoisonnement rabique se déclare après morsure. Il faut :

1° Que la morsure ait été faite par un animal atteint de rage spontanée;

2° Que la rage dont cet animal est atteint soit de telle nature, qu'elle sécrète un poison rabique ;

3° Que la morsure soit faite de telle sorte que le poison rabique soit mis en contact avec le sang, en quantité et avec la virulence suffisantes pour provoquer des accidents ;

4° Que ce poison ne soit pas neutralisé ou éliminé d'une façon quelconque.

Et même alors que toutes ces conditions auront été réunies, peut-on dire qu'il se déclarera nécessairement cette maladie *horrible, incurable* et *mortelle*, dont on a fait un épouvantail ?

Évidemment non ! « La salive inoculée par morsure ou *par injection directe* dans le tissu cellulaire ne communique par la rage *à coup sûr !* » (L. Pasteur, *Étude sur la Rage*, *Comptes-Rendus de l'Académie des Sciences*, *1883*).

Il y a d'ailleurs des empoisonnements rabiques à tous les degrés, et s'il en est de mortels, il en est de bénins, et même d'inoffensifs.

Mais ce n'est pas tout. Outre l'empoisonnement rabique réel, il peut se produire des accidents nerveux *rabiformes*, c'est-à-dire simulant la rage, consécutifs à la morsure d'un animal même non enragé, ou résultant spontanément de la simple peur de la rage.

Tous les vétérinaires, tous les praticiens, tous ceux qui s'occupent de cette question ont remarqué que, lorsque des mesures de police sont prescrites relativement aux animaux enragés, ou qu'une grande publicité est donnée au récit d'accidents rabiques, « il règne dans certains esprits, dit M. Watrin, une crainte vague, une appréhension sérieuse de voir se développer chez eux des accès de rage, à propos d'une morsure ou d'une égratignure insignifiante, faites à une époque bien antérieure.

« Nous avons vu des esprits assez faibles pour s'effrayer à un point tel, qu'un *tétanos* violent vint s'emparer de leur individu, et eût peut-être entraîné la mort, sans les stratagèmes employés pour les rassurer complètement.

« A plus forte raison, est-on disposé à croire à l'apparition de la rage,

lorsqu'à la suite d'une blessure, et surtout d'une morsure faite par un animal quelconque, se montrent ces formidables accidents convulsifs qui caractérisent le *tétanos*. Mais, dans ces cas, bien que la respiration soit convulsive, entrecoupée, que le bruit, la lumière vive, déterminent le retour des accès convulsifs, il n'y a jamais cette aversion pour les liquides qui manque si rarement dans la rage, et l'ensemble des symptômes, surtout la nature des convulsions, cette raideur caractéristique des membres, qu'on n'observe jamais dans la rage, *ne permettent pas même le doute à un médecin éclairé.*

« Disons, enfin, que la frayeur, la crainte de la rage, peut causer une *fausse rage*, en tout semblable à la rage vraie, et tout aussi dangereuse. Rien n'en pourra donner une meilleure idée que l'exemple suivant : « Un jeune « homme, ayant été mordu par un chien qu'il se figurait enragé, eût tous les « symptômes de la rage le cinquième jour après sa morsure. Il allait y « succomber, lorsqu'on amena dans sa chambre le chien qui l'avait mordu, « *lequel était parfaitement bien portant ;* cette vue le tranquillisa et quatre « jours après, il était en état de se livrer à ses exercices habituels. » (A. Watrin, ouvrage cité, p. 46).

Le véritable remède de cette *fausse rage* est la persuasion que l'on est guéri. C'est la confiance en l'efficacité d'un traitement quelconque, et la tranquillité d'esprit qui en résulte, qui agit en cette circonstance. Par conséquent, je ne mets nullement en doute que le pèlerinage de Saint-Hubert, les antidotes les plus variées, et même les inoculations de M. Pasteur n'aient guéri les innombrables malades atteints de la fausse rage (1).

Mais quant aux rares accidents rabiques provenant réellement d'un empoisonnement du sang, il y a lieu d'être plus circonspect.

## IV

En effet, l'empoisonnement rabique spontané est provoqué par l'accumulation dans l'organisme de certains produits de la dénutrition, accumulation due à une insuffisance exceptionnelle des sécrétions éliminatoires. L'empoisonnement rabique après morsure est provoqué par le poison rabique sécrété dans la salive d'un animal spontanément enragé.

Dans les deux cas, les troubles sont liés à la présence du poison rabique ; la guérison dépend de l'élimination de ce poison.

Or, cette élimination est toujours possible.

Elle peut d'abord avoir lieu spontanément. Dans le *Dictionnaire général de médecine et de chirurgie vétérinaire*, publié en 1850, par MM. Lecoq, Rey, Tisserant et Tabourin, on lit à l'article Rage : « On a observé, à l'École vétérinaire de Lyon, plusieurs cas de guérison par les seuls efforts de la nature... »

Le docteur Ménécier, dans sa brochure intitulée : *Notice sur la rage* (1864, p. 23), dit : « Nous avons pu constater des cas de rage guérie spontanément et sans le secours médical. Ce ne sont plus, il est vrai, des faits isolés, puisque *la pratique en a déjà enregistré bon nombre.* »

M. E. Decroix, dans son Mémoire si instructifs, sur *Neuf cas de guérison de la rage*, remis à l'Académie de médecine le 11 juillet 1882, conclut en

(1) C'est ce qu'a très bien fait ressortir M. Quivogne, vétérinaire, adjoint au maire de Lyon, dans la séance du 14 janvier 1886, du Conseil municipal de Lyon.

disant : « Il est démontré expérimentalement que la rage peut guérir spontanément... ; les cas de guérison attribués à tel ou tel médicament peuvent aussi bien être attribués aux efforts de la nature. »

Enfin, citons M. Pasteur : « Nous avons rencontré des cas de guérison spontanée de rage après que les premiers symptômes rabiques seuls s'étaient développés, jamais après que les symptômes aigus avaient apparu. » (*Comptes-Rendus, 1883*).

Et, en effet, les symptômes aigus *précèdent immédiatement* la mort.

Si la rage peut guérir spontanément, à plus forte raison sera-t-elle curable, si l'on aide *intelligemment* la nature.

Pour les animaux non susceptibles de transpirer, comme les chiens, « il y a indication, dit M. Decroix (Mémoire cité), dans l'état actuel de nos connaissances, de laisser les malades dans le plus grand calme et dans l'obscurité. L'administration des médicaments provoque généralement des accès épuisants, et hâte, plutôt qu'elle ne retarde, le moment de la mort des sujets ».

Mais pour les animaux susceptibles de transpirer, comme l'homme, la méthode, de traitement logique, naturelle, c'est *l'élimination du poison rabique*, commencé par la *succion*, le *lavage* et la *cautérisation* de la plaie récente produite par morsure,— ce qui est applicable à tous les animaux,— et complétée par la production d'une transpiration abondante.

Tel est le moyen employé avec succès pour combattre la rage, depuis les temps les plus reculés jusqu'à nos jours,... par les sauvages de tous les pays, et aussi par les praticiens civilisés qui ont eu le bon sens de reconnaître la supériorité de cette médication naturelle sur tous les antidotes préconisés par les marchands d'orviétan, les charlatans et les chimistes.

Et ce moyen réussit pour la rage, comme il réussit pour la morsures des serpents venimeux, et la piqûre des scorpions. La succion, le lavage et la cautérisation des plaies ne suffisent pas toujours à entraver le mal ; mais une transpiration abondante provoquée par des *bains de vapeur*, par l'exercice forcé ou par des agents sudorifiques, a pour résultat à peu près infaillible d'éliminer tous les poisons introduits dans le sang par morsure ou autrement.

Les preuves de ce fait abondent, à toutes les époques de l'histoire et dans tous les pays.

Les Napolitains se préservent des accidents consécutifs à la piqûre de la tarentule, en dansant au son de la musique jusqu'à ce qu'ils tombent à terre *baignés de sueur* et épuisés de fatigue.

D'après Homère, des médecins prescrivent à Ulysse de danser au son de la musique, pour se guérir d'accidents nerveux causés par la morsure d'un sanglier.

La sudation éliminerait-elle d'autres poisons morbides ? Le docteur Louis Combet, le docteur Huguet et d'autres praticiens éminents, en sont convaincus. Le fait suivant tendrait à confirmer leurs vues. L'année dernière, un cholérique s'évade d'un lazaret. Des gendarmes se lancent à sa poursuite : le malade court à perdre haleine, mais finit par s'affaiser, à bout de force et *baigné de sueur*. On le croyait mort... il était guéri !...

En Russie, et même à Smolensk, c'est par des bains de vapeur ou de chaleur, dits *bains russes*, que l'on traite la rage et d'autres maladies depuis un temps immérorial.

En France, c'est le docteur Buisson, de Montpellier, qui a fait connaître ce moyen. Ayant été atteint de la rage, — rage confirmée puisqu'il songea un instant à se faire mourir par asphyxie, — il essaya sur sa personne le traitement naturel, et fut guéri.

Il a guéri de la même façon près d'une centaine de personnes mordues par des chiens *reconnus* enragés. N'étaient considérés comme chiens *reconnus* enragés que ceux qui, tenus en observation, mouraient de la *rage furieuse.*

On ne saurait trop insister sur la nécessité d'observer cette règle : lorsqu'un chien a mordu quelqu'un, loin de s'empresser de le tuer, comme on fait presque toujours, on doit l'enchaîner pour l'observer et vérifier s'il était réellement enragé : ce que la mort dans des accès de rage furieuse pourra seule attester.

Cette précaution préviendrait bien des cas de *rage fausse.*

Bien que la méthode de curation naturelle de la rage, préconisée par le Dr Buisson, ait été appuyée par un fait clinique observé par le professeur Gosselin, de la Faculté de Paris, elle ne s'est pas répandue en France.

Mais elle est pratiquée actuellement en Angleterre, d'une manière courante, et avec un succès qui ne se dément pas (1).

Elle a d'ailleurs cet avantage d'être, non seulement *préventive,* mais aussi *curative* de la rage même confirmée, si elle est appliquée dans les deux premiers jours de l'apparition des symptômes rabiques.

Conclusion. — L'insuffisance ou la suppression brusque des sécrétions peuvent donner naissance à un poison rabique plus ou moins dangereux, mais qui peut être toujours éliminé par le rétablissement et l'exagération des sécrétions, — quand toutefois, s'il a été introduit dans une plaie, la succion, le lavage et la cautérisation ne l'ont pas arrêté au début.

Chez l'homme, en particulier, la rage, soit spontanée, soit inoculée, est un empoisonnement plus rare que celui produit par les champignons vénéneux, et beaucoup plus facile à guérir. « En ce qui me concerne, dit M. E. Decroix, je préfèrerais être atteint de la rage que de bien d'autres maladies et en particulier du *chancre rongeur des fumeurs.* » Je suis tout à fait de cet avis.

Tels sont les résultats théoriques et pratiques auxquels conduit l'étude de la rage par l'observation clinique.

Comparez-les à ceux que M. Pasteur a obtenus par la méthode expérimentale.

Paul Combes.

(*A suivre*).

(1) Nous apprenons qu'un Comité (auquel nous nous sommes joint) vient de se former à Paris pour le traitement de la rage par la sudation et, dès à présent, *l'Établissement Hydrothérapique du Dr* Petit, 108, faubourg St-Honoré, est ouvert au traitement *gratuit* de la rage quelle que soit la date de la morsure. — Dr J. P.

## CORRESPONDANCE

I

*A Monsieur Proudhon, préfet d'Eure-et-Loir.*

Monsieur le Préfet,

Depuis 1882, j'ai reçu de la préfecture d'Eure-et-Loir une quinzaine de lettres me réclamant toutes le *Compte rendu annuel des maladies contagieuses observées dans ma circonscription*, mais je n'ai répondu à aucune de ces lettres, parce que les *prétendues découvertes* de M. Pasteur prenaient de plus en plus un caractère officiel, et que je ne voulais pas engager ma conscience en travaillant pour le gouvernement qui soutient un homme que j'ai combattu et que je combattrai toujours.

Mon silence, qui n'était autre qu'*une démission*, n'ayant pas été compris, je viens vous prier aujourd'hui de pourvoir le plus tôt possible à mon remplacement de *vétérinaire sanitaire* pour le canton de Courville.

Il y a quatre ans et demi, alors que les journaux annonçaient avec fracas les futurs bienfaits de la *vaccination charbonneuse*, je fis à Chartres une conférence qui, heureusement, eut pour résultat d'empêcher un grand nombre de cultivateurs de faire vacciner leurs bestiaux, et bien leur en prit, car, depuis cette époque, la vaccination charbonneuse, par la méthode pastorienne, n'a eu qu'un seul résultat : celui de faire périr en gros dix fois plus d'animaux que l'on n'en perd en détail pendant une année.

Parmi des centaines d'exemples, j'en citerai trois :

En 1882, M. Franchamp, cultivateur au Tremblay, canton de Châteauneuf Eure-et-Loir), perdit pour cinq mille francs de chevaux, vaches et moutons morts des suites de la vaccination charbonneuse.

En 1883, M. Fournier, vétérinaire à Angerville (Loiret), vaccine un troupeau de 400 moutons; or, quelques jours après l'application du premier vaccin, 90 moutons succombaient du sang-de-rate (charbon).

Enfin, en 1884, deux de mes clients et amis, M. Henri Thirouin, maire de Saint-Germain-le-Gaillard, et M. Marcel Lebrun, cultivateur dans cette même commune, firent vacciner leurs moutons par un de mes collègues de Chartres, M. Ernest Boutet ; eh bien ! monsieur le préfet, ils perdirent à eux deux autant de moutons qu'il en est mort dans les trente communes où j'exerce la médecine vétérinaire et où l'on ne vaccine pas, et quarante-cinq fois plus que n'en ont perdu cinquante autres cultivateurs, qui possèdent des moutons à Saint-Germain-le-Gaillard.

C'est par millions que se chiffrent les pertes causées en France par la vaccination charbonneuse.

Prochainement j'irai à Paris faire une conférence contre la *vaccination rabique*, et prouver aux personnes qui me feront l'honneur de venir m'entendre que la science médicale et la médecine pratique sont en ce moment le jouet de ce qu'on peut appeler le *charlatanisme à outrance*.

Recevez, monsieur le préfet, l'assurance de ma haute considération.

Paul Boullier, vétérinaire.

Courville, 12 mai 1886.

II

Monsieur le rédacteur en chef,

Le 28 février dernier, une petite chienne qui allait mettre bas mordit deux personnes habitant rue de Lévis, n° 78, un ouvrier italien, âgé d'environ 30 ans, nommé B***, et la petite fille d'un ouvrier boulanger, âgée de 6 ans, Pauline Kiehl.

Le nommé B***, ayant manifesté des symptômes rabiques au commencement d'avril, entra à l'hôpital Beaujou où il mourut de la rage le 11 avril. Les admirateurs de M. Pasteur prétendirent que si le malheureux était allé se faire inoculer rue d'Ulm, il aurait échappé à la mort.

M. et M^me^ Kiehl furent effrayés de ce décès. M. Kiehl sacrifia une journée de travail et conduisit sa fille chez M. Pasteur, le 12 avril. « L'illustre savant » dit au père de ramener l'enfant le lendemain avec un certificat établissant la nature de la morsure.

Le lendemain, 13 avril, M. Pasteur dit textuellement à M. Kiehl, qui ramenait sa fille après s'être muni du certificat demandé : « *J'ai faim, je n'ai pas mangé; il faut que j'aille déjeuner.,. Vous reviendrez demain* ! »

Quoique M. Kiehl, père de cinq enfants, eût déjà perdu deux journées de travail, il se présenta de nouveau rue d'Ulm, le 14 avril. M. Pasteur prit connaissance du certificat du commissaire de police relatant le fait du décès de l'ouvrier italien à la suite de la morsure faite par la petite chienne qui avait également mordu Pauline Kiehl.

Aussitôt, il se montra peu disposé à soigner l'enfant.

— Sa blessure a-t-elle saigné ? demanda-t-il.

— Non !

— En ce cas, il n'y a rien à craindre. Allez-vous en !

Réponse stupéfiante, lorsqu'on sait, au contraire, que le sang qui coule d'une blessure peut éliminer le virus rabique, ce qui n'a pas lieu lorsque la plaie ne saigne pas.

Il est plus que probable que M. Pasteur a craint un nouvel insuccès, semblable à celui qu'a signalé le décès de la petite Pelletier. Il est d'ailleurs coutumier du fait, ainsi que nous l'a révélé une enquête minutieuse que nous avons faite auprès de diverses personnes qui se sont vainement adressées à lui. M. Pasteur ne traite volontiers que les personnes qui ont peu de chances de contracter la rage.

Le cas de la petite Pauline Kiehl étant venu à la connaissance du comité de médecins, de savants, de publicistes et de philanthropes qui s'est formé pour étudier les méthodes rationnelles de traitement de la rage, et dont j'ai l'honneur d'être le secrétaire, — ce comité a décidé de ne pas abandonner l'enfant aux chances éventuelles d'hydrophobie qui paraissaient la menacer. Avec l'assentiment des parents, un médecin, membre du comité, a soumis l'enfant au traitement préconisé depuis bien des années par le médecin français Buisson, *traitement qui a toujours été efficace*, mais autour duquel aucune réclame bruyante n'a été organisée. Il consiste à soumettre la personne susceptible de contracter la rage au régime de la sudation forcée par les bains de vapeur et les boissons sudorifiques pendant une période de sept jours, dans le but d'éliminer par la sueur le virus rabique.

Pauline Kiehl a parfaitement suivi ce traitement du 8 au 14 mai, et tout danger se trouve aujourd'hui écarté.

J'ai porté ce fait à votre connaissance dans la pensée que vous jugeriez à propos de vous en servir pour éclairer l'opinion sur la manière dont M. Pasteur comprend sa prétendue mission philanthropique, — et sur les procédés simples, peu coûteux, applicables en tous lieux que l'on peut opposer efficacement à la rage, sans avoir recours à l'inoculation d'une matière putride nécessitant la création d'un Institut international élevé à grands frais.

Agréez, monsieur, l'expression de mon ardente sympathie pour la campagne poursuivie dans votre journal contre le charlatanisme pastorien.

Paul Combes,
Secrétaire du Comité d'études du traitement rationnel de la rage

Rue de Longchamp, 78, Paris. 16 mai 1886.

---

## UNE NOUVELLE LIGUE

« Une *Ligue française des Antivaccinateurs*, sur le modèle de celles qui fonctionnent depuis si longtemps, avec succès, en Angleterre, au Canada, et aux Etats-Unis, est en voie de formation à Paris.

« Elle compte déjà parmi ses membres, dont le nombre s'accroît chaque jour, beaucoup de professeurs et de médecins distingués de Paris et de la province. Une réunion générale, pour la constitution du Comité définitif, aura lieu très prochainement.

« La *Ligue* se propose de combattre, par une propagande active, la manie des vaccinations, qui prend des proportions vraiment inquiétantes, et dont les résultats, constatés par les statistiques officielles des différents pays, sont non seulement illusoires, mais funestes. Elle combattra également le système Pasteur, dont les applications à la préservation des maladies charbonneuse et rabique ont, en ces derniers, désillusionné le public.

« Cette association savante aura, de plus, un but pratique et d'une utilité directe. En même temps qu'elle s'efforcera de lutter contre les doctrines erronées, elle s'appliquera à la recherche de la vérité, et à la propagation des justes et saines doctrines scientifiques.

« En présence des récents insuccès de M. Pasteur, le Comité a mis à l'étude un *autre procédé de guérison de la rage,* découvert il y a une trentaine d'années par un de nos compatriotes, le docteur Buisson, de Montpellier, et dont l'efficacité nous paraît indiscutable. On provoquera la création à Paris d'un établissement semblable à ceux qui existent déjà en Angleterre, au nom-

bre de *onze*, et où la *Méthode Buisson* est appliquée gratuitement avec un succès qui ne s'est pas démenti un seul instant.

« Les adhésions à la *Ligue* sont reçues chez le secrétaire, M. Paul Combes, président de l'*Union scientifique*, rue de Longchamp, 78, à Paris.

---

Faute d'espace, nous sommes obligés de remettre au prochain fascicule le travail de M. DE CASTELLARNAU sur la *Station zoologique de Naples* et les *Notes médicales*.

---

LE GÉRANT : JULES PELLETAN FILS.

Dixième année. N° 6 Juin 1886.

# JOURNAL

DE

# MICROGRAPHIE

SOMMAIRE :



## REVUE.

Nour arrivons malheureusement bien tard pour parler encore des choses naguère à l'ordre du jour, et tout ce que nous avons à dire vient comme la moutarde après dîner. Tout le monde sait, en effet, que la Chambre des Députés a donné 200.000 fr. à M. Pasteur, pour son *Institut*, haut la main et sans discussion, — cela ne lui coûte rien.

Il avait d'abord été question de faire demander cette subvention nouvelle par quelques membres de la droite ; puis, on a jugé qu'il valait mieux mettre la gauche en avant. — Enfin, on a pensé que, de cette manière, la proposition serait renvoyée dans les bureaux et que là, dans ces petites réunions à huis clos, certaines résistances fort vives, que l'on prévoyait, pourraient avoir trop d'influence et entraîner plusieurs indécis. Alors, le Gouvernement, qui est au service de M. Pasteur, a pris, une fois par hasard, l'initiative et a fait porter d'office au budget le crédit de 200.000 fr. Et, naturellement, la chose a passé dans le tas, sans discussion, comme une lettre à la poste. Un simple tour de Goblet, a-t-on dit. — Ça ne faisait l'ombre d'un doute pour personne.

Au Conseil Municipal de Paris, les choses ont été moins faciles. La huitième commission avait proposé tout simplement de donner à M. Pasteur pour son Institut, A PERPÉTUITÉ, 6000 mètres de terrains bâtis, rue Vauquelin !

A-t-on pensé à quelle somme incalculable de millions s'élèverait, dans la suite indéfinie des temps, — à perpétuité, — la valeur de ces 6000 mètres de terrains dans Paris, et dans un quartier qui s'embellit tous les jours, où le prix des propriétés augmente avec une rapidité toujours croissante ? — En supposant même que M. Pasteur guérisse réellement la rage, n'était-ce pas vraiment dépasser toutes les limites du bon sens que de donner à lui et à ses héritiers, à perpétuité, pour en faire ce qu'ils voudraient, une propriété représentant une telle quantité de millions ? — C'était, en vérité, de la pure folie, et jamais Louis II de Bavière, lui-même, ce roi qui avait la folie généreuse (ses créanciers en savent quelque chose), n'eut eu l'idée, dans les hallucinations de son délire, de récompenser ainsi n'importe quel faiseur de musique.

A quelque époque que ce soit, quel souverain, quel gouvernement, quelle nation a jamais payé d'une telle façon ceux qui ont rendu service à leur pays et bien mérité de l'humanité ? — Il y a des hommes qui ont inventé la machine à vapeur, d'autres qui l'ont perfectionnée, qui ont trouvé la locomotive, l'hélice ; il y en a qui ont inventé le gaz d'éclairage, le télégraphe électrique, la lumière électrique, le téléphone; il y en a qui ont trouvé la suppression de la douleur par l'éther et le chloroforme ; d'autres ont fondé sur le plus insignifiant des légumes, la betterave, toute une série d'industries qui ont fait la fortune de pays entiers ; d'autres encore ont trouvé la pomme de terre, dont se nourrissent actuellement des millions d'hommes, et devenue tellement nécessaire qu'on se demande aujourd'hui comment pouvaient vivre les trois quarts des habitants de la terre avant Parmentier.

Tous ces hommes, et bien d'autres, ont été certes des bienfaiteurs ; or, qu'est-ce que leur patrie a fait pour eux ? — Le plus souvent, elle les a méconnus, repoussés, abreuvés de chagrins. Les plus heureux ont pu exploiter industriellement leurs inventions et y trouver quelquefois la fortune, souvent la misère, sans que les gouvernements s'en soient préoccupés.

Parfois, il est vrai, les assemblées ont voté aux grands hommes des statues posthumes et ont offert pour cela quelques milliers de francs. Et l'on a élevé, par ci, par là, des statues en pierre, en marbre, en bronze ou en chocolat, comme l'affreuse figure qu'on a dédiée récemment au plus grand de nos physiologistes, Claude Bernard ; — à moins qu'il ne se soit trouvé des conseillers municipaux pour refuser leur obole, — comme ceux de Paris l'ont fait quand il s'est agi d'élever une

statue au grand Arago, qui laissera dans l'histoire de la science et de l'esprit humain une trace autrement lumineuse et durable que ne le fera M. Pasteur.

Car enfin, quel si inestimable service M. Pasteur a-t-il rendu à son pays et à l'humanité qu'on ne puisse le payer qu'en tombant dans une munificence extraordinaire, ridicule, — coupable ? — En supposant toujours qu'il guérisse la rage, ce serait donc une vingtaine de personnes par an qu'il aurait préservées, puisque c'est à peu près ce nombre de victimes que faisait la rage, en France, avant les travaux de M. Pasteur. Sans doute, il est beau de sauver 20 personnes, mais enfin ne trouvez-vous pas que c'est un résultat bien modeste pour le payer d'un si énorme prix ? Il n'y a pas un médecin ou un chirurgien qui ne puisse, dans le fond de sa conscience, s'attribuer la guérison de vingt malades par an. M. Pasteur est-il bien sûr de pouvoir en faire autant ?

Et alors, comment pourrez-vous récompenser celui qui guérira à coup sûr la diphtérie, laquelle tue 25 à 30 personnes par semaine, rien qu'à Paris, la rougeole qui en enlève 30 à 40, la fièvre typhoïde, la variole qui en tuent 50 à 60 en moyenne, le choléra, la fièvre jaune ? Qu'est-ce que vous donnerez à celui qui guérira l'affreuse phtisie qui, depuis tant de siècles, décime l'espèce humaine et tue tous les ans plus de 10.000 personnes à Paris ?

Pourquoi donc M. Pasteur, puisqu'il voulait, avec une si tenace énergie, élever sur la guérison d'une maladie les bases d'une fortune colossale, pourquoi a-t-il été s'adresser à une de ces maladies qui font le moins de mal possible à l'humanité, maladie qu'on rencontre très rarement, que les quatre cinquièmes au moins des médecins n'ont jamais vue, qui est inconnue sur la plus grande partie de la terre ?

Ce n'est pas, à ce que disent certaines personnes qui approchent le Maître, de propos délibéré que M. Pasteur a opté pour la rage, c'est un peu les évènements qui l'y ont conduit. Un ou deux cas de rage observés à Paris, vers 1883, ont mis cette maladie à l'ordre du jour. M. Paul Bert avait fait quelques semblants de recherche sur cette question, qui était peu connue et à propos de laquelle plus que de tout autre il était permis de dire des bêtises. M. Pasteur s'était mis à chercher un microbe dans la salive rabique, et l'on se rappelle comment Bochefontaine fit rentrer dans le néant ce malencontreux microbe. — C'est alors qu'éclata le choléra d'Egypte. — Or, il est inutile de chercher à le dissimuler, tout le monde le sait : le Maître a la terreur du choléra ; mais, dans ce temps-là, on ne le savait pas, et M. Pasteur ne tenait pas à ce qu'on le sût, — cela se comprend. C'est pourquoi il ne pouvait pas paraître se désintéresser de la question du choléra ; aussi fit-il nommer une *mission Pasteur* pour aller en Égypte. Mais ses travaux sur la rage

devinrent tout à coup tellement intéressants qu'il ne lui fut plus possible de les quitter. Et la mission partit sans lui. Il demanda Villeneuve-l'Étang, où l'air est très sain, pour s'y établir loin des microbes cholériques, et 80.000 fr. pour y mettre des cabanes à lapins (1).

De là vint, dit-on, l'ardeur que mit tout à coup M. Pasteur à ses recherches sur la rage. Et l'année suivante, le choléra étant venu dans le midi de la France, les travaux sur la rage devinrent de plus en plus absorbants..... Mais quand l'épidémie vint à Paris, à cinq lieues de Villeneuve-l'Étang, le Maître trouva soudain nécessaire de quitter tout pour courir à Copenhague — et prendre de l'air.

Nous avons dit tout cela, nous avons qualifié comme nous le devions la conduite de l'homme qui a déserté son poste devant l'ennemi, nous ne nous répèterons donc pas; seulement, après cette désertion avec récidive, il n'était plus possible de ne pas arriver avec des découvertes importantes, sans quoi les allocations étaient compromises et la position menacée.

Voilà pourquoi M. Pasteur a guéri la rage. Il aurait aussi bien guéri une autre maladie si elle eût été à l'étude au moment de la panique.

Tout cela, nous l'avons dit et redit; on l'a répété de tous les côtés, on le sait; — mais il paraît qu'on ne le sait pas assez, puisqu'il se trouve des conseillers municipaux et généraux, des hommes absolument intègres, qu'il serait injuste, inepte et odieux de soupçonner d'agir dans un intérêt personnel, des hommes qui sont nos mandataires et que nous devons considérer comme soutenant les opinions de leurs mandants, — assez convaincus pour proposer d'aliéner, au profit de l'empirisme et pour toujours, une partie si considérable de la propriété de la ville de Paris.

Il est vrai que, pour être complètement exact, nous devons dire que dans l'immense établissement à fonder au bénéfice de M. Pasteur, le projet de la huitième commission, suggérait qu'aux vaccinations contre la rage on ajouterait des inoculations contre la scarlatine, la rougeole, la fièvre typhoïde et autres maladies infectieuses. — On ferait, comme l'a fait observer M. Cattiaux, un vrai *pot-pourri* de virus atténués.

Parfaitement! — Mais c'était spéculer sur des résultats à obtenir dans l'avenir, sur des éventualités improbables, sur des faits inconnus, qui n'existent pas et qui n'existeront peut-être jamais. C'était faire un pla-

(1) On avait pensé d'abord à lui donner les restes du château de Meudon, avec le parc, la ferme et le bois. Mais M. Janssen tient le château et le parc avec son observatoire météréologique ; M. Berthelot occupe la ferme avec sa Station de Chimie végétale ; tous les fourrés et les futaies du bois sont affermés à des banquiers chasseurs, tous les découverts à des agriculteurs qui y sèment des betteraves et du sarrazin, les étangs à une société de pêcheurs à la ligne, les sources à des mastroquets qui y vendent à boire et à manger;.... *tout le reste* est à la disposition du public pour s'y promener, sous la surveillance de nombreux gardes armés de fusils chargés et d'un aspect pas rassurant du tout.

cement plus qu'incertain, un placement de fils prodigue. — Or, la première obligation des mandataires qui disposent de la fortune d'autrui, c'est de n'aliéner celle-ci qu'à bon escient, de ne faire que des placements de père de famille, hypothéqués sur des gages solides et sûrs, à l'abri de toute dépréciation et de tout périclitement.

Etait-ce le cas ? Personne n'oserait le soutenir. Quelque confiance qu'on ait dans l'avenir des découvertes de M. Pasteur, quelque foi qu'on ait dans ses découvertes passées, les unes sont trop incertaines, les autres sont trop discutées, pour qu'il fût logiquement, sainement et raisonnablement possible d'en faire le prétexte d'une faveur si grande et le gage d'une avance si considérable, au détriment de la fortune publique.

Du reste, M. Pasteur, pour être des quarante *immortels* de l'Académie française, n'en est pas moins, dans l'ordre général des choses de ce monde, un être mortel. Qui peut affirmer que ses héritiers eussent été en état de continuer son œuvre et de rendre à l'humanité les services que la huitième commission voulait payer si cher ?

Aussi le rapporteur a-t-il, dès le commencement du débat, abaissé de plusieurs degrés les propositions de la commission et n'a-t-il demandé que pour 30 années la concession de 4.500 mètres seulement, — toujours rue Vauquelin (1). — *Ce n'est que* 450.000 fr., disait-il.

C'est possible : 450.000 fr. aujourd'hui, mais dans trente ans, combien de millions ?

Encore, M. Chassaing a-t-il dit que ces 4.500 mètres valent aujourd'hui 1.500.000 fr. Et il est certain que tous les propriétaires du voisinage estiment leurs terrains à 3 ou 400 fr. le mètre, ce qui fait bien le chiffre énoncé par M. Chassaing.

N'est-ce donc rien que de concéder à un homme — si savant qu'il soit — pour 30 ans, une propriété qui représente aujourd'hui un million en moyenne et qui, dans 30 ans, vaudra peut-être plus de 30 millions ? Et cela sans s'occuper de ce que cet homme — si désintéressé qu'il soit, — ou ses héritiers en feront, pendant un temps si long, qui dépasse la période d'activité d'une génération humaine, et pendant lequel il peut tomber tant d'eau dans la Seine et tant de choses dans l'eau ?

Aussi, grâce aux observations de MM. Cattiaux, Navarre, Chassaing, à l'appui de MM. Réty, P. Viguier, Hovelaque, Humbert et à la

(1) Dans le traité qui a dû être passé le 27 octobre 1882 avec M. C........ banquier, rue de P......., 62, à Paris, pour la constitution d'une *Société* ou *Compagnie générale pour l'exploitation du Vaccin-Pasteur* (contre le charbon), M. Pasteur, qui devait toucher UN MILLION de francs, le jour de la signature de l'acte définitif, sans aucune retenue, ni frais, ni commission à payer, établissait que la Société construirait une *fabrique*, de préférence rue Vauquelin.

majorité du Conseil, il n'a été accordé que 2.500 mètres, pour 30 ans, avec la restriction, posée par M. Hervieux, que, si les terrains n'étaient pas appliqués à l'usage actuellement prévu, ils pourraient être repris par la ville à une époque quelconque, sans qu'aucune somme fût à payer à qui que ce soit pour la valeur des constructions qui auront pu être édifiées au cours de l'affectation.

*
* *

Cette décision, toute généreuse qu'elle paraisse au commun des martyrs, a été fort mal accueillie de M. Pasteur, — qui trouve qu'il n'y en a pas assez, — et elle a été considérée comme une défaite par ses amis du Conseil.

D'ailleurs, dans la discussion, il a été dit des choses assez fortes. On a parlé du *désintéressement* de M. Pasteur ; — ça, c'est drôle, n'est-ce pas ? — Tout le monde sait, en effet, ceux mêmes qui l'admirent le plus savent que le Maître ne se désintéresse que des choses qui n'intéressent pas ses intérêts. Depuis trente ans, M. Pasteur ne cesse de demander de l'argent : au souverain, à l'État, à la Ville, au public, à tous à la fois ; — chacun de ses actes cache mal un *truc* pour avoir de l'argent, tout ce qu'il dit, tout ce qu'il écrit sue l'envie de l'argent. Personne au monde n'en a tant reçu, et plus il en reçoit, plus il lui en faut. Richement pensionné par l'État, logé par la Ville, ses frais de laboratoire payés, pourvu d'une splendide maison de campagne meublée par l'État, il lui faut encore des millions, et après ceux-là il lui en faudra encore : c'est une monomanie. Pendant ce temps, il spécule : il prend des brevets pour ses procédés et ses inventions et les vend fort cher, — au mieux de ses intérêts, — à des gens qui s'y ruinent plus ou moins ; ainsi a-t-il fait pour les procédés de chauffage des vins, pour les filtres ; ainsi, allait-il faire pour le vaccin charbonneux, au prix d'un million, avec 5 0|0 en plus sur les bénéfices pour lui, sa femme et ses *descendants* (sic), lorsque, grâce à M. Paul Bert, il a obtenu sa pension qui représente un capital de 500.000 francs. En échange de quoi, M. P. Bert a été nommé à l'Académie des Sciences. — Alors, M. Pasteur s'est mis à exploiter lui-même industriellement son vaccin charbonneux, avec lequel il gagne, à l'usine de la rue d'Ulm, une centaine de mille francs par an, et dont il est en train de vendre maintenant le brevet, dit-on.

Non ! dites que le grand Vaccinateur entend parfaitement ses intérêts, ne songe qu'à ses intérêts, ne soigne que ses intérêts, — vous serez dans le vrai, tout le monde le sait, et c'est permis, d'ailleurs : on peut être très savant et aimer beaucoup l'argent. Mais il y a des mots qu'il ne faut pas dire : on ne doit pas plus parler de désintéressement rue d'Ulm que de corde à Chantilly.

*
* *

Tout cela est très bien, mais maintenant qu'on a donné la rue Vauquelin et le collège Rollin, va-t-on reprendre Villeneuve-l'Étang ? — Il y a, dit-on, un axiôme de droit : *Non bis in idem.*

*
* *

Il est, d'ailleurs, assez édifiant de voir comment se font ces dotations, allocations ou affectations, dans les assemblées et conseils délibérants. Un de nos bons amis, maire d'une jolie localité non loin de Paris, nous a raconté l'histoire suivante, qui s'est passée à *son* conseil municipal.

Un conseiller, M. A., gros charpentier de l'endroit, propose que la commune souscrive pour 100 fr. à l'*Institut Pasteur*. — Son voisin, M. B., riche couvreur, soutient la motion de son collègue : « Le conseil municipal de C*., (le village d'à côté), a voté 200 fr. Nous ne pouvons pas faire moins. »

— Très bien, dit le Maire, président ; mais, d'abord, savez-vous ce que c'est que M. Pasteur et son Institut.

— Oui, M. le Maire, c'est un monsieur qui guérit la rage.

— Vous en êtes bien sûr ? — Vous avez pleine confiance en M. Pasteur ?

— Oui, M. le Maire, pleine confiance. M. Pasteur est un grand homme, on le dit partout, et à côté *ils* ont donné 200 fr.

— Il ne s'agit pas, dit le Maire, de ce qu'ils ont donné à côté, mais vous-même, M. A., vous qui êtes riche, personnellement combien avez-vous donné ?

— Moi ? de mon argent ? de ma poche ?

— Oui, de votre poche ; au moins 20 fr. ?

— Oh non ! rien.

— Comment, rien ! pas 10 fr. ?

— Non !

— Pas cent sous ?

— !!!

— Pas vingt sous ?

— Rien du tout.

— Et vous, M. B...

— Rien, non plus, M. le Maire ; mais, voyez-vous, nous, de notre poche, ce n'est pas la même chose ; nous, nous avons une femme et des enfants, un commerce ; nous avons des obligations.

— Et alors vous voulez bien qu'on donne 100 fr. de l'argent de la commune, mais de votre poche, pas un sou ! Vous avez assez confiance

en M. Pasteur pour lui donner l'argent des autres, mais pas le vôtre.
— Eh bien ! est-ce que la commune n'a pas des obligations ? Est-ce qu'elle n'a pas à entretenir ses routes pour que vos voitures ne s'y enfoncent pas ; ses égouts, pour que vos eaux ménagères n'infectent pas vos maisons ; ses écoles, pour que vos enfants apprennent à compter ; son gaz, pour que vous ne vous cassiez pas le cou le soir dans vos rues ? Avec quoi paiera-t-elle le cantonnier qui balaie vos ordures, le garde-champêtre qui défend vos récoltes, le bedeau qui sonne l'*Angelus* à vos ouvriers des champs ? Avec quoi votre commune paiera-t-elle toutes ses dépenses, si, par jalousie de clocher, vous jetez son argent à des affaires pour lesquelles vous ne voulez pas donner, vous-mêmes, un sou de votre bourse ? — Si vous croyez réellement qu'il est juste, utile et bon de souscrire pour l'Institut Pasteur, commencez par souscrire vous-mêmes, et alors vous pourrez proposer au Conseil municipal de faire comme vous ; alors, je mettrai la chose aux voix ; aujourd'hui, passons à l'ordre du jour.

Chœur des conseillers : Oui, oui, l'ordre du jour ! Vive M. le Maire !

Et voilà comment la commune en question n'a pas souscrit pour l'Institut Pasteur, quoique celle d'à côté ait voté 200 fr.

En effet, on est généreux avec l'argent des autres. Et si l'on retranchait, dans les listes de souscription, les sommes données par les Conseils généraux et municipaux, par la Chambre, par les Sociétés anonymes, les établissements publics, les grandes maisons de banque, qui ont donné libéralement l'argent des autres ; si l'on défalquait les sommes versées dans un but d'intérêt, de réclame ou de chic ; si l'on ne comptait que les sommes payées par les particuliers désintéressés et convaincus, — ce n'est pas 1.500.000 fr. qu'aurait récoltés l'Institut Pasteur, mais 35 sous.

*
* *

En voilà assez sur ce sujet. Toutes ces discussions, qui maintenant ne portent plus que sur des questions d'argent, sont écœurantes. Nous voulions parler de tout autre chose et nous nous sommes attardés aux bagatelles de la porte. Voici :

On nous a dit : « Ne discutez pas, publiez des faits. » C'est ce que nous ferons prochainement, car aujourd'hui, la place nous manque. Nous montrerons comment le grainage des vers à soie par la sélection microscopique, — système connu avant M. Pasteur, mais dont il s'est emparé et dans lequel nous avons eu foi jadis, — a abaissé de 50 millions à 17 millions de kilogr. de cocons la production de la soie, qui est tombée jusqu'à 3 ou 4 millions de kilogr., sous l'influence de cette pratique.

Quant au chauffage des vins, tout le monde sait que c'est un four, — pour ceux qui l'ont appliqué, — il n'est donc pas besoin d'insister, mais nous montrerons, avec preuves à l'appui, qu'il meurt aujourd'hui, en France, autant d'animaux charbonneux — et M. P. Boullier, vétérinaire dans Eure-et-Loir, dit, comme on l'a vu, dix fois plus — qu'avant les fameuses vaccinations.

Et quant à la rage, nous ferons voir que le procédé empirique de M. Pasteur laisse mourir enragés autant de gens — d'autres disent davantage — qu'il en mourait avant cette histoire fantastique des moelles de lapins, histoire qui nous reporte à plusieurs siècles en arrière, à l'époque où les sorcières faisaient bouillir dans leur chaudière le cœur d'un coq avec le fiel d'un lièvre et la langue d'un crapaud, pour composer un filtre qui guérissait les grossesses intempestives.

Car on sait qu'à la liste des morts il faut encore ajouter trois russes qui avaient quitté Paris guéris par le traitement pastorien : deux de ces russes *guéris* sont morts enragés en arrivant à Moscou, et une autre, une paysanne du gouvernement de Wladimir, revenue guérie aussi, est morte à Wlockaveck, en arrivant (31 mai). — Décidément, M. Pasteur fera bien de ne pas aller en Russsie : à Moscou, on n'est pas content.

D'autre part, le nommé Jean Gaju, également vacciné par M. Pasteur, est mort récemment à l'Hôtel-Dieu après une agonie épouvantable, et le moldave Gagow, de Vaslin, a succombé de même deux jours après la terminaison du traitement.

Nous rassemblerons ces faits et nous les présenterons dans toute leur triste simplicité, sans passion et sans parti-pris. Devant ces faits, nous ferons appel au bon sens public, nous ferons voir que dire, comme on l'a fait dans la *Liberté,* qu'il y a des gens qui ne pardonnent pas à M. Pasteur de guérir la rage, n'est qu'une bêtise crasse telle que peut seul en pondre un reporter boulevardier; qu'au contraire, nous reprochons au marchand de vaccins de faire croire qu'il guérit quelque chose quand il ne guérit rien, d'affirmer des faits chimériques pour s'en faire des centaines de mille livres de rente. Et nous voulons croire qu'un jour, tous ceux qui n'ont pas intérêt à fermer les yeux et les oreilles finiront par comprendre que M. Pasteur nous a jusqu'ici vendu très cher de grandes espérances, mais ne nous a fourni encore que de plus grandes déceptions.

*
* *

Dans notre prochain numéro nous rendrons compte de l'*Exposition d'hygiène urbaine* qui se tient en ce moment à Paris, et notamment de la partie excessivement curieuse et intéressante qu'y a exposée le Dr

Miquel, chef du laboratoire de micrographie à l'Observatoire de Montsouris.

Et, à ce propos, qu'est-ce qui se passe à Montsouris ? Il pleut des potins de ce côté-là.

Dr J. Pelletan.

# LES MICROBES (1)

*Suite* (2)

3° Où vivent ces microbes ? Quel est leur habitat ?

On rencontre des microbes partout.

L'air en est rempli, ils constituent en grande partie les poussières si abondantes qu'on voit se jouer dans un rayon de soleil qui pénètre dans une chambre obscure. On peut les compter à l'aide d'appareils divers, l'*aéroscope* par exemple : on force l'air à passer sur une lame enduite de glycerine, et en comptant la quantité d'air qui est entrée et le nombre des microbes qui se sont déposés sur la lame, on peut calculer la quantité de microbes que contient un litre d'air. Cette quantité varie, au reste, suivant les circonstances, et de même aussi la nature des microbes fixés. M. Tyndall a pu, à l'aide d'un appareil inventé par lui et reposant sur la fixation des microbes par la glycerine, dépouiller l'air de toutes ces poussières, en sorte que le dit air sortant de son appareil, éclairé par un rayon de soleil, ne présente plus l'aspect que nous disions tout à l'heure. Les eaux en contiennent plus encore que l'air.

Ces microbes sont toujours de ceux que nous avons cités et décrits : depuis les *Micrococcus*, *Bacillus*, *Bacterium*, *Saccharomyces*, de toute sorte jusqu'aux *Monas* et *Beggiatoa*, qui, colorés en rouge, peuvent en retombant avec la vapeur d'eau donner lieu au singulier phénomène connu sous le nom de pluie de sang.

S'il y en a tant dans les eaux et si les airs en sont tellement remplis, il est impossible que le sol, les plantes, les animaux, les vêtements, les aliments, etc, etc, n'en soient saupoudrés et imprégnés. Et aussi l'on comprend qu'ils pénètrent dans l'économie animale en proportions variables suivant les circonstances ou les conditions des milieux dans lesquels on se trouve. Il est curieux et instructif de fixer l'attention à

(1) *Errata.* — Dans le tableau des *Schizomycètes*, page 222 dans la dernière colonne à droite, colonne des genres, 3e ligne, au lieu de *Saccharopagus.* lire : *Saccharomyces.*
Même colonne, 4e ligne, au lieu de *Carpozymi*, lire : *Carpozyma.*

(2) Voir *Journal de Micrographie*, t. X, 1886, p. 214.

l'aide de quelques chiffres. Nous choisirons ceux qui nous touchent le plus.

M. Miquel a calculé qu'un homme absorbe en vingt-quatre heures 302,500 microbes par ses fosses nasales, la trachée-artère, les bronches, les lobules pulmonaires. — L'eau en contient des quantités variables suivant les sources dont elle provient. Mais, si nous choisissons l'eau de la Vanne, réputée la meilleure à Paris, nous trouvons, au dire de M. Proust, qu'un centilitre contient 11,000 colonies de microbes, ce qui fait 2,750,000 par verre d'eau, soit les pour les personnes qui en absorbent un litre par jour 11,000,000 de colonies. Le pain est tout aussi richement pourvu. M. Laurent vient d'y découvrir un Bacil, qu'il nomme *Bacillus panificans*: il y en aurait 500,000 par gramme de mie de pain soit 250,000,000 par livre, sans compter les *Saccharomyces* de toute sorte.

Ainsi, un homme réduit à ne manger qu'une livre de pain, à ne boire qu'un litre d'eau de la Vanne et à respirer l'air pur, absorbe en plus par jour 262,302,500, et nous ne tenons pas compte de ceux qui se sont introduits avec le pain qui en est saupoudré et avec les ustensiles dont on a pu se servir. Si l'on boit du vin ou de la bière ou du cidre, ce sont encore des quantité formidables de *Saccharomyces* (*ellipticus*, *Pastorianus*, *oblongus*, *cerevisiæ*), *Carpozymas*, etc., etc., et de même des vinaigres, du lait, etc., etc. Les fruits et surtout les fromages fournissent des forêts d'*Aspergillus*, de *Penicillium*, d'*Oïdium*. Il n'est pas jusqu'à nos préparations officinales qui n'en contiennent des quantités énormes ; les microbes s'attaquent à tout et même dans les préparations toxiques d'arsénic, le chlorure de zinc, de sulfate de cuivre, ce sont des *Hygrocrocis* qui nous ramènent souvent, M. Cocardas dit toujours, au *Penicillium*. On peut donc affirmer hautement, sans crainte d'être démenti, que c'est par milliards que l'homme engloutit les microbes par vingt-quatre heures. Il n'est donc pas difficile de conclure qu'en tout temps, à toute heure on doit trouver les voies aériennes et digestives remplies de microbes.

Ce n'est point là une découverte moderne ; les anciens et Aristote savaient parfaitement que ces corpuscules existaient dans les airs, dans les eaux et sur le sol, mais il revient à Rabelais d'avoir le premier peut-être rendu d'une façon plus tangible cette idée de la pénétration d'êtres animés dans les cavités digestives; il en parle plusieurs fois, mais principalement au chapitre XXXII du livre second de Pantagruel. Mais il écrivait cinquante ans avant l'invention du microscope et ne pouvait penser à inventer les microbes. Aussi, pour arriver à rendre sa pensée, grandit-il démesurément son sujet et c'est alors qu'il part en herborisation dans les voies digestives de son héros. Semblable conception ne

doit pas étonner de la part de celui qui a découvert la circulation du sang avant Harvey, et qui a décrit la digestion de façon à rendre jaloux nos physiologistes modernes.

Les voies digestives et aériennes sont donc chez les animaux sains et chez les animaux malades remplis de microbes venant de l'extérieur. Il y a lieu de se demander ce qu'ils deviennent alors. Il semblerait naturel d'admettre que le changement de milieu amenât, sinon leur destruction immédiate, du moins une altération incompatible avec leur vie ultérieure ; de même l'on voit les Diatomées marines périr au contact de l'eau douce et *vice versâ*, comme, au reste, toutes les Algues vivant d'eau de mer s'altèrent et se désorganisent en changeant de milieu. Il est probable qu'il en est ainsi pour la plupart des microbes. Toutefois, il paraît impossible de généraliser cette manière de voir, des auteurs ayant, pour quelques-uns surtout, soutenu une opinion toute contraire. Au reste cette opinion est grandement défendable si l'on veut se reporter à ce que nous avons dit plus haut du polymorphisme qui leur permet de s'adapter aux milieux les plus divers en changeant leurs formes, en même temps que leur manière de vivre. La résistance à la destruction semblant croître en raison directe de la simplicité d'organisation, ils se plient aux circonstances, se transforment plutôt que de périr, et même, si les conditions qu'on leur fait sont trop mauvaises, ils s'enkystent, ils hibernent et restent, en gardant leur vie à l'état latent, jusqu'au retour de conditions meilleures. A cet état ils semblent être indestructibles, et opposent une résistance incroyable aux agents de destruction.

Ceux qui s'accommodent aux nouveaux milieux ne se conduisent pas tous de la même façon. Le *Leptothrix buccalis*, qui dans sa première station, celle qui lui a valu son nom spécifique se présente sous la forme de petits buissons de filaments roides, se partage en innombrables petits bâtonnets qui circulent dans les voies digestives, soit sous la forme de Bacils libres soit emprisonnés dans la glaire et donnant des zooglœa qui arrivent ainsi à l'extrémité du tube intestinal, où ils sont rendus avec les matières fécales. Dans ces zooglœa, ils continuent à vivre et à se multiplier, de sorte qu'on les y voit tantôt en *Bacillus* tantôt en vrais *Leptothrix*. Ch. Robin, qui avait constaté la migration de ces microbes à l'état de Bacils libres, prétendait que c'était eux qu'on regardait comme le *Bacillus anthracis*. M. E. Laurent a suivi dans son voyage à travers l'intestin le « microbe boulanger », *Bacillus panificans*, et l'a trouvé, à la sortie de l'anus, dans l'état où il était entré, prêt à se mettre à de nouvelles besognes : « il travaille avec quelques autres dans nos fosses d'aisances, rendant les résidus organiques utilisables au profit de nos plantes et de nos jardins. » Constatons, en passant, qu'il cumule, ainsi, avec sa fonction de boulanger, une autre d'un caractère tout différent.

Les microbes se contentent-ils de suivre la voie que leur présente les canaux ouverts à l'extérieur et sont-ils ainsi passivement entraînés, ou bien ont-ils des instincts de pénétration active ? Beaucoup pensent qu'ils se frayent eux-mêmes une route souvent difficile. C'est ainsi qu'à une certaine époque, pour ne pas admettre la genèse spontanée du *Micrococcus ureæ,* on prétendait que ce microbe cheminait du méat urinaire vers la vessie à travers le canal de l'urèthre, franchissant les replis de la muqueuse, les abîmes des cryptes de toute sorte et forçant le col vésical. Ce qui a été admis pour le canal qui s'ouvre à l'intérieur l'a été pour les canaux plus délicats qui s'abouchent médiatement sur la muqueuse intestinale ; d'où l'explication de leur présence dans la lymphe, le sang, le lait, le liquide céphalo-rachidien et aussi dans les muscles et les os. On en a ainsi trouvé dans les tissus osseux des dents gâtées. Dès 1864, M. Wedl découvrait que ce tissu, dans certains cas, pouvait être pénétré par des cryptogames, mais ce n'est que depuis 1883 qu'une étude plus approfondie du phénomène a été faite. Elle est due à M. Miller, qui a vu que les dents cariées étaient envahies par le *Leptothrix buccalis*, qui pénétrait dans les canalicules osseux, s'y développait aux dépens de la substance osseuse et enfonçait en tous sens des ramifications se transformant en *Baccillus, Spirillum*, *Spirochætæ*, *Vibrio*, *Microccocus*. Ces diverses productions cultivées donnent à nouveau le *Leptothrix*. Cette observation, sans prouver rien pour la migration des microbes dans le sang, la bile, le lait, à travers des organes clos de toute part, montre que certaines de ces cryptogames ont une puissance très grande de végétation, au moins à travers les tissus sur lesquels elles s'implantent. Il est étonnant que par ce temps de *rage* on n'ait pas songé à ces observations curieuses : le *Leptothrix buccalis* eût été certainement déclaré le microbe de cette maladie, si, surtout, on l'eût trouvé dans la dent du loup qui a mordu le russe de Smolensk, car il faut ajouter qu'un *Leptothrix* analogue au *L. buccalis* a été rencontré dans les dents cariées de certains animaux, du porc en particulier.

4° Quelles sont les fonctions des microbes ?

Les microbes naissent, croissent, se reproduisent et meurent comme toute autre cryptogame.

A. les microbes naissent. Cette question simple en apparence a donné lieu à bien d'interminables discussions qui ont passionné les savants et parfois dégénéré en disputes académiques. Il semble naturel d'admettre que les microbes, se trouvant en quantités si considérables dans les milieux ambiants, la propagation et la continuatiou des espèces se réduise à un simple ensemencement. Cette doctrine est celle de la

panspermie. Les germes, d'après elle, se propagent sans cesse et avec la profusion la plus grande. Il y en a partout et en même temps d'innombrables sortes, toujours préparées et aptes à se développer. Ce mode de genèse par génération ne fait de doute pour personne.

Mais est-ce le seul mode d'apparition des microbes ? Ici le désaccord commence, et depuis les temps les plus reculés certains esprits et des plus élevés, — il nous suffira de nommer, parmi les plus modernes, Buffon, Needham, Tiedemann, Treviranus, Oken, Lamark, Turpin, Desmazières, Bory de St-Vincent, Dujardin, Pouchet, Cl. Bernard, etc. —ont pensé qu'à côté de cette génération ou engendrement, il y avait une genèse spontanée par formation directe des organismes à l'aide de la matière quaternaire qui devient d'abord matières *hémi* ou *pseudorganisée*, et, ensuite, matière *organisée*. Il y a eu sur ce sujet des luttes mémorables devant les académies. On y a battu en brèche la panspermie et l'on a surtout nié la propagation des germes par l'air, mais la simplicité de conception de cette dernière théorie, bien plutôt encore que les raisons invoquées en sa faveur, ont rallié les nombreux partisans qu'effrayait l'idée d'une création s'opérant en dehors des données imposées par les révélations bibliques.

La théorie de la genèse spontanée, qui seule peut expliquer d'une façon rationnelle la première apparition des êtres à la surface de notre planète, refoulée par suite de l'impossibilité qu'il y a à prouver expérimentalement (en façonnant, de toutes pièces et en un court espace de temps, des êtres qui ont demandé des milliers de siècles pour arriver, à la suite de perfectionnements incessants, à l'état où nous les voyons); la théorie de la genèse spontanée, disons-nous, n'a plus à invoquer que l'apparition des microbes. Là elle semble sur son terrain vrai et elle se complète naturellement par la théorie de l'évolution progressive et du transformisme. On lui a refusé jusqu'à ce dernier refuge, mais il semble que les adversaires ont invoqué contre elle des raisons souvent entachées de parti pris qui paraissent des plus mauvaises, si tant est qu'elles ne soient pas complètement injustifiées pour ne pas dire injustes.

Nous ne nous serions point arrêté à cette discussion si, là, ne se trouvait pas la question capitale de la doctrine microbiste et si nous ne devions pas la voir revenir sous une autre forme dans quelques instants.

B. Les microbes croisent, et ils croissent comme les autres êtres organisés en prenant des aliments dans les milieux où ils sont plongés. Généralement anhistes et incolores, ils vivent comme les Champignons, comme des cryptogames sans chlorophylle. Ils absorbent l'oxygène de l'air et puisent dans les milieux les aliments hydrocarbonés dont ils se servent pour faire leur substance et croître. Ils sont donc *aérobies*. On a cru reconnaître que certains d'entre eux, au lieu de vivre d'oxygène, dis-

paraissaient devant cet agent ; on les a nommés *anaérobies*. Cette distinction inventée pour expliquer certains phénomènes chimiques, n'a pas encore été assez généralisée pour former un corps de doctrine et permettre de séparer les uns des autres et de classer les différents microbes.

Ici se présente une question importante : Quelle action les microbes ont-ils sur les milieux aux dépens desquels ils vivent ? Et pour le cas particulier où le milieu est l'économie animale, doit-on les regarder comme des associés ou comme des parasites ? sont-ils des amis ou des ennemis ?

Cette question est fort complexe ! Le nombre considérable de microbes qui nous habitent, sans trop nous gêner habituellement, nous prouve qu'il en est beaucoup qui sont des indifférents; on s'explique même difficilement que tant de milliards de cryptogames vivent à nos dépens, sans que, le plus souvent, nous nous en doutions.

Pourtant il faut reconnaître qu'il en est quelques-uns dont la présence coïncide avec l'apparition de malaises, de maladies plus ou moins redoutables, souvent même mortelles. Dans ces cas, faut-il dire : *post hoc, ergo propter hoc*, ils sont présents, donc ils sont causes ? Les uns l'affirment, les autres le nient, et les uns comme les autres ont des raisons valables à invoquer.

Il est en effet bien certain que l'on produit la variole en ensemençant certains *Micrococcus ;* l'on ne peut nier que, dans la plupart des cas de pustule maligne ou de charbon, on ne rencontre le *Bacillus anthracis* en quantités si considérables qu'on se sent instinctivement poussé à déclarer que c'est le microbe qui est cause de tout le mal ; de même dans d'autres maladies. Dans les fermentations chimiques on trouve aussi des microbes en assez grand nombre et avec une persistance telle qu'on est porté à généraliser et à dire qu'il en est toujours ainsi. C'est de là qu'est née la *doctrine microbienne.* On a sur ces données divisé les microbes ou schizophytes en zymogènes et pathogènes, faisant un groupe spécial pour les chromogènes ou microbes colorés. Cette classification simple et commode dans ses grandes divisions est d'une simplicité plus grande encore dans ses détails : *Micrococcus*, *Bacillus*, *Vibrio*, etc., etc., sont désignés par le nom des milieux dans lesquels on les trouve : dans l'urine *Micrococcus ureæ*, *Bacillus ureæ ;* dans le lait, *Oïdium lactis ;* dans le vinaigre, *Mycoderma aceti.* Ce qui, transporté dans la section des pathogènes, nous donne le *Bacillus anthracis*, *Bacillus septicus, Vibrio putredinis*, etc., etc., microbe du charbon, et aussi ceux de la rougeole, de la peste, de la fièvre jaune, du choléra, de la fièvre intermittente, j'allais oublier ceux de la tuberculose et de la fièvre puerpérale. Simplicité de classification qui rend la science du microbe accessible à beaucoup (à beaucoup trop) d'observateurs.

Toute la théorie *vitale* devenue la *doctrine microbienne* se résume en ces quelques lignes. Le microbe est, par sa vie propre, la cause efficiente de toutes les fermentations chimiques, physiologiques, pathologiques, putrides. Rien ne se fait sans microbe, et chaque microbe a sa spécialité, il a été créé pour remplir une fonction, il ne sort pas de sa spécialité. Le *Bacillus ureæ* ne peut être le *Bacillus anthracis*, l'un travaille pour amener la décomposition ammoniacale de l'urine, l'autre travaille pour produire la pustule maligne et le charbon. On ne comprend pas que le Bacille en virgule de M. Koch, le Kommabacille du choléra, puisse avoir d'autres fonctions que celle de propager le choléra. Nous le répétons, toute la doctrine microbienne est là. La chimie et la pathologie se résument à connaître quel est le microbe de telle ou telle fermentation. On ne doit donc pas s'étonner du nombre de ceux qui adoptent et prêchent cette doctrine. C'est la simplification de toutes les sciences ; TROUVER LE MICROBE devient le seul but de toutes les études chimiques et biologiques. Tant qu'il ne s'est agi que de fermentations chimiques ou même physiologiques, la discussion n'avait qu'un intérêt restreint, mais il n'en a plus été de même quand le microbe a voulu étendre son empire sur les fermentations pathologiques. Alors il a fallu montrer l'ennemi, afin que la thérapeutique puisse le pourchasser et le vaincre. C'est là que les difficultés ont commencé.

Montrer un microbe, ce n'est pas là ce qui est embarrassant, puisque nous avons reconnu que c'était par milliards qu'il fallait compter ceux qui pénétraient dans notre corps. Une goutte de salive, de sang, de pus, d'humeur quelconque, la gratture d'une dent, d'un épiderme ou d'une muqueuse nous en fourniront tant que ce qui deviendra embarrassant ce sera de choisir et de désigner l'ennemi, le coupable, et de ne pas le confondre avec un inoffensif ou un innocent.

Il est difficile de s'en rapporter à la forme ; ce sont, nous l'avons vu, toujours à peu près les mêmes : des coccos, des bacils, des bacters ou des spirils, avec toutes leurs variations et leur polymorphisme. La taille ne peut non plus servir de caractéristique ; elle varie, pour le même microbe, suivant l'âge et suivant ses conditions. Les chimistes ont eu alors l'idée ingénieuse de recourir aux procédés de réaction chimique pour éclairer le diagnostic. Plus de percussion, ni d'auscultation, inutile de consulter le pouls et la langue : on prélève quelques microbes, et suivant la coloration qu'ils prennent avec l'aniline, l'éosine, le brun-bismarck, on a une pleurésie, une pneumonie ou une tuberculose. Cela paraît fort simple, mais c'est au fond plus difficile qu'on pourrait le croire : les réactifs se montrent infidèles, difficiles à se rencontrer identiques, et ne sont pas spécifiques eux-mêmes, en sorte que le polychromisme fera bientôt pendant au polymorphisme.

Pour qu'un microbe fût bien réellement spécial, il faudrait : 1° qu'il se trouvât toujours le même dans les mêmes fermentations ; 2° qu'il ne se trouvât que dans les dites fermentations; 3° qu'il s'y rencontrât en quantités d'autant plus grandes que la fermentation est plus active ou que la maladie est plus prononcée ; 4° il faudrait qu'on ne rencontrât jamais qu'une seule espèce.

Ces quatre conditions sont-elles remplies ? Nous pouvons répondre : presque jamais.

1° Il faudrait que le microbe se trouvât toujours dans la même fermentation. Le *Mycoderma aceti* n'est pas, par exemple, le spécifique de l'acide acétique, puisqu'on fait chimiquement celui-ci avec de l'alcool et de la mousse de platine. Si dans la variole, la rougeole, la scarlatine, on rencontre certains *Micrococcus*, on ne peut dire qu'ils soient indispensables, car on rencontre des varioles, des rougeoles, des scarlatines sans éruptions microbiques, et le charbon lui-même tue les malades sans l'intervention d'aucun *Bacillus anthracis*.

2° Pour être regardé comme *la cause* d'une fermentation, il faudrait qu'un microbe ne se trouvât que dans la dite fermentation. Le *Komma-bacillus* ou Bacille en virgule de Koch, ne peut, s'il veut rester microbe du choléra, se trouver autre part que dans cette maladie. Or, lors de la découverte de ce bacille, alors que M. Koch, dans une conférence au Pharo, prétendait *qu'un seul* de ces microbes « suffisait pour tuer son homme », M. le Dr Livon (1) et la Commission trouvaient ce même bacille dans les eaux de la Rose, source qui fournit de l'eau à tous les quartiers de Marseille. « Nous sommes arrivés à établir une moyenne de « dix bacilles virgules par goutte (0,25 gouttes au centimètre cube), « ce qui représente par litre 250,000 microbes virgules, sans compter « les autres ».... Aujourd'hui que nous touchons à la fin de l'épidémie « et bien qu'il n'y ait jamais eu à la Rose un seul cas de choléra, nous « avons tenu cependant à faire un examen comparatif, et nous certifions « que les 250.000 microbes virgules s'y trouvent encore ». Ce qui ne fait de doute pour personne, car ce même bacille a été retrouvé, depuis, dans bien des eaux, et particulièrement dans l'eau de Seine, et *cela sans engendrer le choléra*.

La spécialisation ne semble donc pas être le fait des microbes ; ils sembleraient plutôt pécher en sens contraire ; on les rencontre avec les même formes dans tant de circonstances diverses qu'on pourrait, au contraire les accuser de cumuler bien des fonctions. Je ne rappellerai que le cas du « microbe boulanger », qui ne dédaigne pas de travailler les matières fécales avec lesquelles il a été entraîné.

(1) Livron Ch. — Rapport au nom de la Commission des *Recherches sur le choléra* nat. méd. de Marseille, 15 sept. 1884.

3° Il est logique d'admettre que, si tel ou tel microbe est cause d'une action chimique ou d'une maladie, ces fermentations seront d'autant plus développées et d'autant plus actives que le nombre des microbes sera plus grand, et, réciproquement, on doit déduire que plus une action sera vive, plus le microbe se trouvera en quantité considérable. Or ce n'est que rarement que semblable condition se rencontre ; et, pour ne citer qu'un exemple, le Kommabacille ne se trouve pas dans les cas de choléra foudroyant : c'est, au contraire, dans les cas où la maladie traîne en longueur que les bacilles sont les plus nombreux. On dirait qu'au lieu d'être la cause de la maladie ils n'en sont que l'effet. D'autre part, M. Miquel a reconnu qu'il y avait moins de microbes dans l'air des égouts que dans l'air ordinaire ; comme, aussi, M. Proust, qui avait constaté 11,000 colonies dans 1 centimètre cube d'eau de la Vanne, réputée la meilleure, n'a trouvé que 8,000 de ces colonies dans la même quantité d'eau du canal de l'Ourcq, regardé comme l'un des plus impurs.

4° Il faudrait enfin, avons-nous dit, qu'on ne rencontrât toujours qu'un seul et même microbe. Etant donné le polymorphisme des Schizophytes, il est difficile de demander qu'un microbe se présente toujours sous une forme déterminée, la même cryptogame pouvant passer par toutes les formes successives. Toutefois, il faut remarquer que les changements de formes étant dus à des circonstances extérieures, il semble juste d'admettre, pour être conséquent avec soi-même, que, si l'état puerpéral est causé par un *Microccoccus,* ce doit être un *Microccoccus* qui doit toujours se trouver dans ledit état puerpéral, car, si l'on trouve un *Bacillus*, il faut admettre que ce changement de forme correspond à un changement opéré dans l'état des milieux, c'est-à-dire qu'on n'aurait plus l'état puerpéral. De même, au reste, qu'on admet que lorsque le milieu est épuisé, les microbes passent à l'état de *germes brillants*, comme on disait autrefois, état qui n'est simplement que l'enkystement des microbes.

Les microbes vivent et s'accroissent en prenant leur nourriture aux milieux ambiants. Voilà ce que l'on sait. Mais ce que l'on ne connaît pas d'une façon positive, c'est l'action que peut produire dans les milieux cet emprunt fait par le microbe pour son alimentation. Si bien que nous en sommes arrivés à nous demander si sa présence est la cause de la transformation du milieu ou si la transformation du milieu n'est pas, au contraire, la cause de son développement.

(*A suivre.*)

Dr Léon Marchand,
Prof. à l'Ec. sup. de Pharmacie de Paris.

# L'AFFAIRE CHATIN

Parlons un peu de l'affaire Chatin.

La chose s'est terminée d'une manière autant absurde qu'inique, ainsi qu'on devait s'y attendre.

Le Conseil des Facultés, sur le rapport de M. A. Milne-Edward, a prononcé contre les étudiants, mécontents de leur professeur, des peines odieuses, excluant ceux-ci des Facultés et Écoles de France pour quatre, six, douze, quinze mois et DEUX ANS !

La carrière de plusieurs de ces jeunes hommes est complètement brisée, et certains qui avaient des projets d'avenir préparés, des engagements pris d'avance, peut-être, doivent maintenant chercher autre chose. Il a plu à un monsieur que le hasard des circonstances politiques a fait ministre de l'instruction publique d'imposer de force à toute une classe de citoyens un directeur sans ordre, un professeur sans savoir et un examinateur sans conscience ; il s'est trouvé un fonctionnaire sans valeur, arrivé par la grâce de son père, pour proposer ces mesures iniques, et, en France, en 1886, on a vu une réunion de ces hommes que nous appelons *nos maîtres* et que M. A. Huot appelle tout bonnement « vieilles badernes » pour adopter ces propositions révoltantes !

C'est scandaleux ! — Il est inconcevable qu'il soit permis à des hommes, parce qu'ils sont arrivés, en raison de circonstances diverses, mais fort peu par leur seul talent, à des positions officielles, de briser la carrière de citoyens français qui sont leurs égaux devant la loi.

Ces pénalités extra-légales sont absolument injustifiables, et nous comprenons très bien les étudiants que nous avons entendus, disant qu'ils ne devraient pas laisser M. Alphonse Milne-Edwards prendre la parole pendant quatre ans dans aucune chaire d'aucune École ou d'aucune Faculté de France. Il est évident que le niveau de la science ne baisserait pas pour cela.

Ce qu'il y a de plus fort, c'est que ces hommes qui se réunissent dans cette unanimité féroce, dans cette haine de la jeunesse des Ecoles, ne peuvent pas se souffrir les uns les autres, ils se jalousent entre eux,

chacun convoitant les places, les titres, les décorations ou les appointements de l'autre : tous sont heureux, dans le fond, de la mésaventure de leur collègue Chatin, — car, il faut le reconnaître, celui-ci n'est aimé de personne, — beaucoup ambitionnent sa place, même ceux (surtout ceux, peut-être) qui crient bien haut qu'ils n'en veulent pas. — Mais, pour taper sur l'étudiant, ils sont tous d'accord. — Pour eux, comme pour la police, c'est l'ennemi.

On a dit pourtant que plusieurs membres du Conseil des Facultés s'étaient opposés à des mesures extrêmes, — des exclusions à *perpétuité*, — entre autres M. Béclard, qui aurait, assure-t-on, menacé de se retirer si ces propositions extravagantes prévalaient. Cela ne nous étonne nullement de la part du doyen de la Faculté de médecine, dont les sentiments de justice et de tolérance sont connus de tout le monde.

Mais ce qui nous étonne, c'est de voir son nom au bas du rapport présenté par la commission d'enquête. Car le ministre, bon gré mal gré, mais surtout mal gré, a été obligé, — tous les étudiants en pharmacie s'étant déclarés solidaires des faits pour lesquels certains d'entre eux étaient frappés,— de nommer une commission d'enquête à l'effet d'examiner leurs griefs contre M. Chatin, en ajoutant (malice cousue de fil blanc) que M. Chatin réclamait cette enquête.

MM. Béclard, Berthelot et Gréard composaient cette Commission. Et eux aussi ont rendu un jugement stupéfiant.

Sur tous les griefs qui leur ont été fournis, les commissaires n'en ont retenu qu'un, ayant trait aux rapports de M. Chatin avec la Compagnie des eaux de Vals. Et ils ont jugé que M. Chatin avait le droit d'apporter son concours *scientifique* à cette affaire industrielle, sans qu'on pût rien lui reprocher.

Tout le monde a bien ri de ce bête de jugement, et surtout les chers collègues qui connaissent les choses dans les coins, citent des chiffres, se demandent quel concours ce botaniste pouvait apporter scientifiquement à ces banquiers, etc., etc., etc.

Et puis, pourquoi la Commission n'a-t-elle *retenu* que ce grief ? Il y en avait vingt autres, connus de tous, certains, évidents, patents, faciles à prouver, quand ce ne serait que les nombreux passe-droit que l'on sait. Les noms de ceux qui en ont été victimes sont connus, les preuves matérielles existent. — De quel droit la Commission d'enquête a-t-elle rejeté certains griefs et retenu celui-là seulement ? Et pourquoi celui-là, qui, en somme, était celui dont les étudiants se plaignaient le moins, car il leur importait peu que M. Chatin touchât ou ne touchât pas 6 000 fr. par an de *la Dominique* ?

Il y a des accusés qui aimeraient bien que les juges leur dissent : « Vous êtes accusé d'avoir volé, incendié, assassiné, mais, un jour, vous avez donné une giffle à votre à votre femme. Nous ne retenons que ce grief. Mais comme, d'autre part, il est probable que votre femme vous embêtait, vous avez bien fait. Le tribunal vous acquitte. »

Enfin, le tribunal en question (c'est celui de police correctionnelle que nous voulons dire) est venu à son tour taper dans le tas, et il a *salé* les deux étudiants, les plus frappés par les mesures disciplinaires, de 4 et 6 jours de prison avec 50 fr. d'amende chacun. C'est raide, et le public est resté stupéfait. Mais ce jugement, au moins, ne ruine pas l'avenir de ceux qu'il frappe, et les juges, là, sont dans leur droit : c'est leur métier de distribuer des jours, mois et ans de prison — le plus possible — assaisonnés de beaucoup d'amendes ; — tandis que M. Alphonse Milne-Edwards n'avait certainement pas le droit d'empêcher ces jeunes gens de se faire pharmaciens.

Toutefois, entre temps, l'Ecole avait été rouverte et M. Chatin *autorisé* à se faire remplacer comme professeur par M. Gérard, agrégé, et comme directeur par son assesseur, M. Alph. Milne-Edwards, comme lui membre de l'Institut. *Arcades ambo.*

Enfin !

Cette aventure de M. Chatin a eu des résultats *à côté* auxquels on ne s'attendait guère.

Elle est cause, par exemple, que les membres du bureau de la Société botanique de France ont envoyé à M. Chatin un témoignage de respectueure sympathie, c'est-à-dire de condoléance : les uns ont signé parce qu'ils espèrent la voix de M. Chatin pour l'Académie des sciences, les autres pour quitter la province et venir à Paris ; les uns pour ceci, les autres pour cela, mais, qu'on en soit sûr, pas par sympathie pour l'homme. Il y en a même qui pensaient qu'on n'écrirait pas les noms tout au long au bas de l'adresse et qui se sont trouvés vexés ensuite de se voir inscrits là, en toutes lettres. D'autres enfin, ne faisaient pas partie de la Société. On a mis leur nom tout de même, parce que ça faisait bien ; et puis, on s'est dépêché de les nommer membres pour régulariser un peu cette irrégularité.

Ainsi, la révolte des étudiants a eu pour effet de faire pousser autour de leur directeur un tas de sympathies inattendues. Mais de plus, elle a fait nommer M. Chatin fils membre de l'Académie de médecine. C'est évidemment une fiche de consolation donnée au père, qui en est ravi, et une marque de désapprobation infligée aux étudiants, qui s'en moquent, que cette élection saugrenue à laquelle se sont livrés quel-

ques-uns des vieux Messieurs à cravates blanches qui siègent rue des Saints-Pères.

Quant à M. Chatin, lui-même, il ne reste plus qu'à en faire un directeur honoraire et à le nommer sénateur.

Dr J. P.

P. S. — Au moment de mettre sous presse, nous recevons le billet suivant :

« M. Chatin fils, Johannes, allait tomber en déconfiture par suite
« des affaires de son père... qui va quitter la direction.

« O affliction !

« Mais, ô bonheur ! il a un beau-père, M. Bouis, qui brigue
« l'honneur de la direction. Et l'on dit que les belles-mères ne servent
« à rien !

« Nous quitterions le père pour avoir le beau-père, et M. Chatin,
« Johannes, vu l'âge et l'amour de son beau-père pour le *far niente*,
« serait effectivement le petit directeur ; sans compter que le conseiller
« *scientifique* des eaux de Vals tirerait les ficelles. — Est-ce trouvé ! !

« Vous ne croyez pas qu'il fait bon être le fils de son père ? Ça vaut
« mieux que d'être le fils de ses œuvres.

« Tous fils, gendres, pères ou beau-pères les uns des autres à
« l'École de pharmacie ! »

# PROCÉDÉS

## POUR L'EXAMEN MICROSCOPIQUE ET LA CONSERVATION DES ANIMAUX à la Station zoologique de Naples

(*Suite*) (1)

2. *Alcool acide.* — Les inconvénients qu'offre l'emploi de l'alcool par la méthode ordinaire, dus au manque de pouvoir pénétrant et à la propriété de précipiter les sels marins, comme nous l'avons indiqué plus haut, sont évités par le Dr Mayer au moyen de l'alcool acide :

| | |
|---|---|
| Alcool (à 70-90 pour 100). . . . . . . . | 95 vol. |
| Acide chlorhydrique (HCl) . . . . . . . | 3 vol. |

Il faut avoir bien soin, avant de s'en servir, d'agiter le flacon ; on doit aussi employer toujours un liquide récemment préparé, parce qu'avec le temps il se forme des composés éthérés, et les propriétés de l'acide

(1) Voir *Journal de Micrographie*, t. X, 1886, p. 69 178.

se perdent. On en obtient de très bons résultats pour tuer les grands animaux, surtout si on les destine aux collections et aux musées, parce qu'ils sont ensuite parfaitement pénétrés par l'alcool et se conservent bien. Pour les petits, et surtout si on les destine aux études histologiques, il est préférable d'employer l'acide picro-sulfurique ; mais, de toutes les manières, on obtient toujours de meilleurs résultats qu'avec l'alcool pur. L'exemplaire doit être introduit brusquement dans le liquide acide et y demeurer seulement le temps nécessaire pour qu'il soit bien pénétré, ce qui dépend de sa nature et de sa taille. Ensuite, on doit le passer dans l'alcool de 70 à 90 pour 100, et changer celui-ci de temps en temps jusqu'à ce qu'il ne contienne plus de traces d'acide. On peut employer cette méthode dans les mêmes cas que celle de l'alcool rapide, mais on doit se rappeler les propriétés décalcifiantes du liquide.

3. *Alcool iodé.* — M. Lo Bianco emploie l'alcool iodé pour tuer les Annélides pélagiques, comme les *Alciopa*, *Alciopina* et *Vanadis*, et, suivant le D[r] Brandt, c'est la meilleure méthode pour traiter les Radiolaires, comme je l'ai dit en son lieu.

M. Lo Bianco emploie la formule suivante :

| | |
|---|---|
| Alcool à 70 pour 100. . . . . . . . . . . | 100 |
| Iode. . . . . . . . . . . . . . . . . | 3 |

Quand l'iode a produit son effet, — et une ou deux minutes suffisent ordinairement, — on passe l'exemplaire dans l'alcool à 70 pour 100, que l'on change plusieurs fois jusqu'à ce qu'il ne présente plus la coloration jaune due à l'iode.

Bien qu'il ne se rapporte pas aux animaux, j'indiquerai ici le procédé pour conserver les Algues marines, dû à M. Berthold, qui a publié une *Synopsis* des Algues du golfe de Naples, — procédé qu'il a eu de fréquentes occasions d'employer à la Station. Il ne conserve pas la couleur, mais il fixe parfaitement les cellules. On introduit brusquement les Algues dans un vase contenant de l'eau de mer, à laquelle on a ajouté une petite quantité de teinture d'iode. L'eau doit avoir la couleur du vin de Xérès. On y laisse les plantes pendant une minute et on les passe ensuite dans de l'alcool à 50 p. 100, que l'on change plusieurs fois.

Récemment, le D[r] Berthold a fait de nouvelles expériences sur la meilleure méthode pour conserver les Algues marines, et il a trouvé que l'acide osmique et le sublimé donnent aussi de bons résultats, quoiqu'inférieurs à ceux de l'iode ; néanmoins, avec la condition expresse que toutes les solutions se fassent dans l'eau de mer, car, dans l'eau douce, il se produit une violente osmose qui contracte les substances protoplasmiques.

4. *Acide picro-sulfurique* ou *liquide de Kleinenberg*. — Dans un travail sur le *Lumbricus trapezoïdes* (voir la *Bibliographie*), le docteur Kleinenberg a proposé, pour la première fois, l'acide picro-sulfurique pour remplacer l'acide osmique pour tuer et fixer. Depuis, le docteur P. Mayer (aide à la Station Zoologique) a étendu son usage, après l'avoir expérimenté pendant longtemps, en raison des bons résultats qu'il en a obtenus.

La formule du docteur Kleinenberg est la suivante :

| | |
|---|---|
| Acide picrique ($C^6H^2(AzO^2)_3OH$), solut. concentrée. | 100 vol. |
| Acide sulfurique concentré ($H^2SO^4$). . . . . | 2 vol. |

Après avoir séparé le précipité d'acide picrique qui se forme quand on mélange les deux liquides, on ajoute quelques gouttes de créosote, et l'on agite bien. Cette solution doit être employée étendue de 3 volumes d'eau.

Le docteur Mayer a modifié cette formule, et, à la Station, on prépare ce liquide de la manière suivante :

| | |
|---|---|
| Eau distillée. . . . . . . . . . . . | 100 vol. |
| Acide sulfurique concentré. . . . . . | 2 vol. |
| Acide picrique (tout ce qui peut se dissoudre). | |

Filtrez et diluez comme ci-dessus, avec 3 volumes d'eau.

Le but du docteur Kleinenberg en ajoutant la créosote est que le tissu connectif ne se gonfle pas ; mais, suivant le docteur Mayer, elle ne l'évite pas ; aussi le docteur Mayer la supprime de sa formule. On doit donc se rappeler cette action, surtout quand on opère sur les vertébrés.

L'acide picro-sulfurique sert pour tuer et fixer les éléments cellulaires, mais non pour durcir. Il pénètre rapidement les tissus, en prenant la place de l'eau (Dr Mayer), puis peut être *complètement* remplacé par l'alcool ; et comme — contrairement à ce qui arrive avec les acides chromique et osmique, — il ne forme pas de composés insolubles avec les substances cellulaires, il laisse agir parfaitement les liquides colorants aqueux ou alcooliques.

Aucune des substances qu'on emploie aujourd'hui pour tuer les animaux n'est d'un usage aussi général. Il agit avec rapidité sur les petits animaux, surtout quand ils sont mous et contractiles. Le docteur Entz, comme je l'ai déjà dit en son lieu, considère ce liquide comme le meilleur pour tuer les Infusoires. Avec les animaux très contractiles, comme, par exemple, les Alcyonnaires, les Zoanthaires, les Hydroïdes, etc., etc., il ne donne pas d'aussi bons résultats, parce que les

animaux se rétractent avant de mourir ; et, avec ceux qui sont protégés par une cuirasse chitineuse, il faut faire une ouverture à celle-ci et y introduire le liquide à l'aide d'une pipette.

On doit laisser agir ce réactif jusqu'à ce qu'il ait bien pénétré l'objet, ce qui ordinairement exige trois ou quatre heures, ou davantage, si celui-ci est de grande taille ; il faut l'employer en abondance, le changer, s'il se trouble, aussi souvent qu'il le faudra jusqu'à ce qu'il reste clair. Contrairement à ce qui arrive avec les acides osmique et chromique, on peut laisser l'objet dans le liquide bien plus longtemps qu'il n'est nécessaire, sans inconvénient aucun. J'ai conservé de cette manière des œufs et des embryons de truite sans que les tissus les plus délicats en aient souffert le moins du monde. Le liquide de la vésicule vitelline ne s'était pas coagulé et avait conservé toute sa transparence, permettant de distinguer tout le système vasculaire.

En résumé, toutes les fois qu'il s'agit d'étude histologique, on trouvera avantage à se servir de l'acide picro-sulfurique.

L'animal, une fois bien pénétré par l'acide, sera transporté dans de l'alcool de différents degrés suivant que l'on craint plus ou moins la contraction et la distorsion des tissus. On enlève les objets très délicats avec une pipette ou avec une spatule de manière à prendre en même temps une atmosphère de liquide et on les introduit avec précaution dans un vase contenant de l'alcool à 50 pour 100. De cette manière, la diffusion se fait peu à peu, on évite le coup brusque de l'osmose violente produite par la pénétration soudaine de l'alcool dans les tissus. La diffusion se fera ainsi peu à peu, on changera l'alcool en augmentant sa force et on aura soin de le changer autant de fois qu'il le faudra jusqu'à ce qu'il ne présente plus aucune coloration.

*) *Acides picro-nitrique* et *picro-chlorhydrique*. — L'acide picro-sulfurique présente des inconvénients avec des animaux qui contiennent des parties calcaires (Mollusques, Crustacés, Échinodermes, etc.), parce qu'il imprègne les tissus de sulfate de chaux, qui est insoluble. Pour éviter ce dépôt, le docteur Mayer emploie l'acide picro-nitrique ou picro-chlorhydrique, composé de la manière suivante :

| | |
|---|---|
| Eau. . . . . . . . . . . . . . . | 95 vol. |
| Acide nitrique à 25 p. 100 ($HAzO^5$) ou acide chlorhydrique à 25 p. 100 ($HCl$). . . . | 5 vol. |
| Acide picrique (tout ce qui peut se dissoudre). | |

On évite ainsi la formation des cristaux, parce que le nitrate et le chlorure de chaux sont solubles. Mais quand le sujet contient beaucoup de chaux, il vaut mieux employer l'acide chromique. Au surplus, les propriétés de ces liquides sont très semblables à celles de l'acide picro-

sulfurique, mais ils sont moins facilement remplacés dans les tissus par l'alcool ; aussi, ne convient-il de les employer que dans le cas indiqué.

5. *Acide chromique.* — L'acide chromique et l'alcool sont les deux agents de durcissement les plus puissants qu'on emploie à la Station, mais ils diffèrent essentiellement dans leur manière d'opérer le durcissement. L'alcool doit son effet à ses propriétés déshydratantes et coagulantes, sans donner naissance à des combinaisons chimiques, tandis que l'acide chromique forme des précipités insolubles avec la substance des cellules, d'où il résulte qu'il est souvent difficile de bien colorer des exemplaires qui ont été durcis par l'acide chromique, quoique dans des cas déterminés, comme pour la coloration par la méthode de Flemming, son effet soit favorable.

A la Station, on emploie peu l'acide chromique, surtout pour la conservation des exemplaires pour les musées, et l'on donne la préférence à l'acide picro-sulfurique, puis on durcit par l'alcool.

Néanmoins, soit seul, soit mélangé avec l'acide osmique, il donne de magnifiques résultats pour tuer et durcir la plupart des animaux mous non contractiles. Comme l'alcool, on peut l'employer rapidement ou lentement.

*a*) Méthode rapide : dans ce cas, on se sert d'une solution aqueuse à 1/4 ou 1/3 p. 100 et on la laisse agir seulement le temps nécessaire pour qu'elle pénètre bien le sujet, ce qui se produit peu de temps après la mort. Ensuite, on passe ce dernier dans l'alcool, comme après l'action de l'acide picro-sulfurique. M. Lo Bianco, dans la préparation des exemplaires pour les musées, emploie la solution à 1 p. 100, mais il faut tenir compte de ce que, les animaux étant placés dans l'eau, le titre du liquide est abaissé souvent de la moitié.

L'ancienne méthode de durcissement avec l'acide chromique, telle qu'elle est décrite dans les traités de technique microscopique, est complètement abandonnée à la Station.

*b*) Méthode lente : la manière de procéder est complètement semblable à celle que nous avons décrite pour l'alcool. La solution qu'on doit employer est à 1 p. 100. Elle donne de bons résultats, surtout pour tuer les Ascidies simples et composées et les Ptéropodes.

Toutes les fois qu'on emploie l'acide chromique on doit se rappeler que ce n'est pas un liquide conservateur et que les objets ne doivent y être laissés que *le temps nécessaire ;* de plus, il n'est pas complètement remplaçable ni par l'eau ni par l'alcool, malgré qu'on plonge la pièce dans ces liquides.

Dans la préparation des exemplaires pour les musées, on l'emploie mélangé à une certaine quantité de diverses substances : acide acétique, sublimé, alcool, etc., etc., mais je ne parlerai d'une manière particu- culière que des mélanges chromo-osmique, chromo-nitrique, et du *liquide de Müller.*

**) *Liquide de Müller* et *bichromate de potasse.* — Dans la préparation des exemplaires pour les musées, on peut employer, dans quelques cas, au lieu de l'acide chromique, le bichromate de potasse ou le *liquide de Müller*, qui sont d'un usage très fréquents parmi les histologistes. Leurs effets sont plus doux que ceux de l'acide chromique seul.

La formule ci-dessous est celle que l'on emploie à l'Institut physiologique de Vienne (Dr Exner) :

| | |
|---|---|
| Bichromate de potasse ($K^2Cr^2O^7$). . . . . . | 100 |
| Sulfate de soude ($Na^2SO^4$). . . . . . . . . | 50 |
| Eau. . . . . . . . . . . . . . . . . . | 5.000 |

Le bichromate additionné d'acide chlorhydrique sert pour tuer quelques Némertiens (bichromate 7/8 ; acide chlorhydrique 1/8).

J. M. de Castellarnau y de Lleopart.
Ingénieur en chef des Mines, à Ségovie.

(*A suivre*).

## LA THÉORIE DU MICROSCOPE ET L'OPTIQUE SIMPLIFIÉE

Depuis dix ans que nous dirigeons le *Journal de Micrographie*, nous avons été, pour ainsi dire, jour par jour, en rapport avec nos lecteurs. Il n'est pas de semaine que nous ne recevions un nombre toujours croissant de lettres nous demandant des renseignements sur tel ou tel point de la Micrographie.

Nous sommes très heureux de ces relations suivies et de cette communauté d'idées entre notre clientèle d'abonnés et la rédaction de ce journal ; elles nous permettent de juger mieux de la direction que nous devons imprimer à notre publication, et de nous rendre plus exactement compte des désirs et des besoins de ceux qui nous lisent.

Or, il nous paraît, d'après les questions, souvent plus qu'étranges, qui nous sont journellement adressées, que la plupart des personnes qui s'occupent du microscope n'ont sur son fonctionnement,

sur la manière dont agissent les parties qui le composent, objectifs oculaires, condenseurs, etc., que les idées les plus vagues, souvent même les plus fausses, sans compter celles qui n'ont pas d'idées du tout sur toutes ces questions constituant ce qu'on appelle la *Théorie du Microscope.*

Il y a à cela plusieurs raisons.

La plus prochaine est que, dans tous les ouvrages concernant le microscope, il est donné de cet instrument une théorie, dite *catoptrique,* accompagnée de figures compliquées, de lignes ou rayons qui se croisent dans tous les sens, de flèches grandes et petites, la pointe en l'air et la pointe en bas; théorie qui, sous prétexte d'expliquer, embrouille, et qui joint à l'inconvénient de n'être pas claire le tort de n'être pas vraie.

Or, cette explication, cette théorie du microscope, s'adresse à deux sortes de personnes : à celles qui n'y comprennent rien du tout, — qui sont très nombreuses —, et à celles qui y comprennent quelque chose, lesquelles sont rares.

Les premières, après l'avoir étudiée, ne sont pas plus avancées qu'auparavant; les secondes reconnaissent bien vite qu'elle est absolument insuffisante.

Il y a bien longtemps en effet que les micrographes au courant de ces questions avaient reconnu que la théorie, telle qu'elle est donnée dans les traités d'optique, ne rend pas compte de tous les phénomènes de la vision microscopique et de la formation des images. Dans cette théorie, en effet, il ne s'agit absolument que du grossissement. Or, deux objectifs qui, combinés avec le même oculaire, donnent exactement la même amplification, peuvent fournir des images tout à fait différentes, l'un, par exemple, montrer les stries d'une diatomée et l'autre n'en indiquer que le contour. Tout le monde sait cela.

C'est pourquoi on avait été obligé, il y a quelques années, d'introduire dans la discussion du problème un élément nouveau, ce fameux *angle d'ouverture*, sur lequel on a tant écrit dans toutes les langues, édifié tant d'hérésies, et dont l'influence était expliquée par des raisonnements si bizarres, auxquels on ne croyait guère, mais qu'en donnait parce qu'il faut expliquer quand même et parce que la plus belle fille du monde ne peut donner que ce qu'elle a. — Et on n'avait que cela, jusqu'à ce que le prof. Abbé, d'Iéna, eût résolu la question d'une manière plus satisfaisante.

Une autre raison pour laquelle beaucoup de personnes qui s'occupent du microscope n'en connaissent ni n'en comprennent la théorie, c'est que l'*optique* est une partie de la physique réellement difficile à étudier, très difficile pour celles à qui le calcul abgébrique est inconnu. Le calcul, en effet, est une clef merveilleuse grâce

à laquelle tous les phénomènes de la lumière, inextricables quand il faut les expliquer en langue ordinaire, deviennent d'une extrême simplicité. Malheureusement, l'analyse algébrique, la trigonométrie, le calcul différentiel et intégral ne sont pas à la disposition de tout le monde. — et même il y a bien des anciens élèves de l'École Polytechnique qui ont assez oublié leurs $x$ pour se trouver très embarrassés s'il leur fallait maintenant exposer par $a+b$, et d'après la méthode de Fresnel, la théorie mécanique de la réflexion et de la réfraction d'une onde sphérique sur une surface plane.

D'ailleurs, les physiciens et les mathématiciens ont l'air de s'entendre pour entourer l'étude de l'optique de toutes les difficultés capables de rebuter le plus les simples mortels. Les prêtres d'Isis n'enveloppaient pas leur science de plus de mystères. Mystères impénétrables, en effet, pour beaucoup d'entre nous, que ces sin $a$, cos $b$, tg $r$, ces $\delta$, ces $\omega$ et ces $\lambda$, sans compter les $\Sigma$ et les $\int$, que l'on trouve, dans tous les traités d'optique un peu sérieux, groupés en formules effroyables, plutôt pour l'ahurissement des lecteurs que pour leur instruction.

Et, enfin, en supposant même qu'on n'abuse pas du calcul et des formules, nous trouvons que, la plupart du temps, la méthode d'enseignement de l'optique est absurde.

Nous avons tous, étant gamins, appris plus ou moins la cosmographie. Or, presque toujours, voici la méthode : on vous enseigne la théorie de la terre, du mouvement diurne des étoiles autour de la terre, du mouvement du soleil sur l'écliptique, etc. Si le professeur est très habile et l'élève très intelligent, celui-ci finit par comprendre. Mais tout lui a été démontré comme si la terre était au centre du système, immobile, ou douée seulement d'un mouvement de rotation sur elle-même, inventé uniquement pour l'aplatir aux pôles et pour compliquer encore toute une série de phénomènes dans lesquels intervient le rayon terrestre, qui se trouve ainsi avoir des longueurs diverses. — Mais, enfin, l'élève a compris.—C'est alors qu'on lui dit : « Tout cela n'est pas vrai ; c'est le soleil qui est au centre, c'est la terre qui tourne autour. Tous ces mouvements d'astres que nous vous avons décrits sont des mouvements *apparents*. Pour être dans le vrai, il faut prendre absolument l'inverse. Vous connaissez le mot célèbre d'Alexandre Dumas-le-grand : « Vous savez faire demi-tour à droite, n'est-ce pas ?
« — Eh bien ! demi-tour à gauche, c'est absolument la même
« chose, seulement c'est tout le contraire » — Vous comprenez ».

— Non, répond l'élève, je n'y comprends plus rien.

Et, en effet, quand on a retourné sens dessus dessous tout ce qu'il savait, il n'y a plus que le gâchis dans sa cervelle.

Or, quand vous commencez l'étude de l'optique, on commence pour vous dire :

« Les corps lumineux émettent des rayons dans tous les sens, et la lumière se propage en ligne droite. »

Et aussitôt on vous apprend que, quand un rayon de lumière rencontre un corps opaque et poli, il se réfléchit en faisant un angle de réflexion égal à l'angle d'incidence. « $I = R$, » dit le professeur fort en calcul.— C'est à dire que, dans ce cas-ci, la lumière ne se propage pas en ligne droite.

Puis, on ajoute : quand un rayon de lumière rencontre un objet opaque et pas poli, il se réfléchit en divers sens suivant l'inclinaison des éléments de la surface opaque, et se diffuse.— La lumière ne se meut donc pas encore en ligne droite.

— Quand un rayon de lumière frappe une surface transparente, il la traverse, mais il se dévie de sa direction première : il se réfracte. — « $\sin i = m \sin r$, » ajoute le mathémacien. Mais, dans ce nouveau cas, la lumière ne se propage pas en ligne droite.

Ce n'est pas tout : Quand un rayon de lumière rencontre un obstacle composé d'éléments alternativement opaques et transparents, il se diffracte et fournit une série d'images...... — « $\sin B_m = m \frac{\lambda}{a+b}$ », proclame l'algébriste. — Mais la lumière ne se meut pas toujours en ligne droite.

C'est-à-dire qu'en somme, la lumière se propage en ligne droite quelquefois, — le moins souvent possible, et quand elle n'a pas de raisons de faire autrement.—Elle est essentiellement opportuniste et prend les voies les plus détournées, selon les circonstances, mais il y a toujours une raison, une loi, — une formule — qui excuse, explique et consacre la chose. Elle fait comme tant de braves gens qui vont tout droit dans la vie aussi longtemps qu'ils ne trouvent pas d'obstacle sur leur chemin, mais qui, s'ils rencontrent une pierre d'achoppement, dévient et vont de travers.

Ainsi, la lumière ne se propage pas toujours en ligne droite. S'il en était ainsi, l'optique serait une science bien simple, et ne fatiguerait l'intelligence de personne. Elle serait tout entière dans cette loi unique, et quand le professeur l'aurait promulguée devant ses auditeurs, il n'aurait plus qu'à tirer sa révérence : — « Messieurs, c'est pour avoir l'honneur de vous remercier».— Il s'en irait toucher ses appointements, les élèves partiraient sachant l'optique, et tout le monde serait content.

Eh bien ! on aurait absolument tort d'être content, car cela serait la chose la plus triste du monde si la lumière ne se propageait qu'en ligne droite. Tous ces merveilleux phénomènes auxquels elle donne naissance dans la nature n'existeraient pas. Il n'y aurait

pas de couleurs; les hommes se promeneraient sur la terre comme une bande de fantômes, blancs d'un côté, noirs de l'autre, passant alternativement de la pleine lumière à l'obscurité absolue, et à chaque instant, car ils ne pourraient faire un pas sans entrer dans une ombre, ombre d'un nuage, ombre d'une maison, d'un arbre, d'un voisin , ombre de soi-même ; il pourrait faire nuit pendant des jours entiers !... La nature serait funèbre et l'existence macabre.

Vous direz à cela que, les choses ayant toujours été ainsi et jamais autrement, on y serait habitué et l'on trouverait cela tout naturel. C'est possible, mais pensez-vous qu'il n'y aurait pas de télescope, pas de microscope, pas de lunette ? on ne saurait rien des infiniment grands, ni des infiniment petit, ni des infiniment loin ; les myopes n'auraient pas un binocle pour y voir plus loin que le bout de leur nez ! — Et, enfin, mesdames, vous n'auriez pas de miroir pour y mirer les jolies formes et les belles robes de la plus belle moitié du genre humain.

Navrant, n'est-ce pas ?

Mais, très heureusement, il n'en est pas ainsi, et la lumière, renonçant très aisément à aller en ligne droite, se livre à des écarts, à des jeux, et même à des caprices, dont les causes ne sont peut-être pas toujours commodes à débrouiller, mais dont les effets font le charme de notre existence sur la terre.

Mais si les professeurs de Facultés et les Traités de physique abusent de notre crédulité avec le premier principe d'optique qu'ils nous inculquent, c'est encore bien pis par la suite.

Ainsi, après nous avoir appris à raisonner sur des rayons qui, émis par l'objet lumineux, viennent frapper notre œil et soutendre sur notre rétine des arcs divers, après avoir fait des angles variés suivant les réflexions et les réfractions qu'ils ont subies, il arrive un moment où l'on vient nous dire :

« Tout ça n'est pas vrai. Les corps lumineux n'émettent pas de rayons. Il n'y a pas de rayons de lumière. Ce sont des apparences et des manières de parler. — Les corps lumineux sont, comme les corps sonores, en vibration, et les vibrations de leurs molécules déterminent autour d'elles la formation d'ondes semblables à celles que produit une pierre jetée dans l'eau. Ces ondes se transmettent, non pas par la vibration de l'air comme celles du son, — car la lumière se propage là où il n'y a pas d'air, dans le vide, — mais à l'aide d'un fluide ou milieu subtil, répandu partout dans la nature, l'*éther*. Ce milieu, absurde, impossible, imaginaire, que l'on a inventé pour les besoins du calcul et parce qu'on ne pouvait pas faire autrement, n'est pas matériel, car il ne pèse pas ( et il ne faut

pas qu'il pèse, ça démolirait tout) ; il est cependant formé de molécules qui entrent en vibration au contact des vibrations des corps lumineux, et ce mouvement vibratoire est ainsi transmis de molécule en molécule et de proche en proche à travers l'éther. C'est cette transmission de mouvement dans une direction donnée que nous avons appelée rayon lumineux. — La lumière, ou l'impression lumineuse, est le résultat de ce mouvement. — Voilà la vérité. Tout le reste, c'est de l'apparence ».

Vous vous rendez bien compte que tout cela, c'est une théorie, c'est-à-dire une hypothèse, qui n'a pas du tout besoin d'être vraie, mais seulement de servir à expliquer le plus grand nombre de faits possible et à en faire découvrir d'autres; que c'est un simple instrument de travail. Cela ne laisse pas que d'embrouiller considérablement les idées que vous aviez commencé à vous faire de la *marche des rayons* d'après la théorie, bien plus simple, de l'émission.

Et quand, en travaillant tout cela dans votre cerveau, vous avez fini par vous familiariser avec cette nouvelle explication, quand vous pensez avoir réussi à transformer dans votre esprit les émissions et les rayons en ondes et en vibrations, on vient encore vous dire ceci :

« Un *rayon de lumière blanche* est *composé* d'un grand nombre de *rayons colorés* que, pour plus de simplicité, on a fixés à sept....»

« Quand un *rayon de lumière blanche* traverse un prisme, il se réfracte et se *décompose* en un certain nombre de *rayons colorés* de réfrangibilité différente ».

« Si l'on concentre et réunit, au moyen d'une lentille convergente, tous les *rayons colorés* provenant de la *décomposition* par un prisme d'un *rayon de lumière blanche*, on *recompose* la dite lumière blanche.

Comment ! vous nous enseigniez tout à l'heure, qu'il n'y a pas de rayon lumineux, que la lumière résulte du mouvement de certaines molécules, et maintenant vous dites que la lumière blanche se *compose* de rayons colorés ! vous la décomposez et recomposez à plaisir ! Comment ce mouvement vibratoire peut-il être composé de couleurs ? — Décidément, c'est une gageure, et vous tenez absolument à ce que nous ne comprenions rien à votre optique. Vos raisonnements sont peut-être limpides pour des mathémaciens, mais pour des gens qui n'ont que le simple bon sens à leur disposition, ils sont absurdes. En conséquence, allez-vous promener, vous, vos rayons, vos ondulations et vos vibrations ; ne nous parlez plus d'optique, c'est une science qui n'a queue ni tête, et nous prétendons nous en passer.

C'est précisément dans cette manière évidemment déplorable

d'enseigner l'optique que, pour revenir à nos prémices, nous voyons l'une des principales causes de l'ignorance dans laquelle restent la plupart des microscopistes à l'égard de cette magnifique branche de la physique. Est-il possible de la traiter d'une manière plus logique ? nous le pensons. Est-il possible de l'exposer sans faire usage du calcul ? nous ne le croyons pas; d'autant plus que les *formules* auxquelles amène le calcul réalisent la manière la plus simple d'exprimer des lois souvent compliquées. Mais, est-ce à dire pour cela qu'il soit toujours nécessaire d'avoir recours aux mathématiques transcendantes ? Non ! Dans l'interprétation des phénomènes nécessaires à l'intelligence de la théorie des instruments d'optique, particulièrement du microscope, le seul qui nous intéresse ici, nous pensons qu'il est possible de s'en tenir, toutes les fois que le calcul est nécessaire, à des notions tout à fait élémentaires de géométrie, notions que nous avons tous acquises au collège, et qu'il suffira toujours de rappeler en quelques mots, au fur et à mesure des besoins, pour en rendre l'application facile. De plus, dans les cas rares, où des connaissances mathématiques plus élevées sont nécessaires, on peut, à l'aide d'explications suffisantes, rendre parfaitement intelligible la démonstration des phénomènes d'optique en apparence les plus embrouillés.

Nous croyons, disons-nous, la chose possible, bien qu'elle n'ait pas encore été faite. Et, pour preuve, nous sommes décidé à la tenter.

A partir du prochain numéro, nous publierons une série d'articles sur l'*Optique simplifiée*, série dans laquelle nous n'avons évidemment pas l'intention de faire une étude complète de tous les phénomènes lumineux, mais seulement de ceux qui intéressent le micrographe, et peuvent servir notamment à expliquer la théorie des objectifs, leur construction, leur mode d'action, la question de l'angle d'ouverture des objectifs à sec et à immersion, de la formation et de l'interprétation des images dans le microscope.

Ce sont là des questions arides, parfois difficiles, mais que nous espérons parvenir à rendre intelligibles pour tous. Que si, dans cet exposé, nous entrons quelquefois dans des démonstrations que certains de nos lecteurs trouveront par trop élémentaires, nous les prions de ne pas nous en vouloir, et de se rappeler que pour être compris, il faut être clair, et pour cela expliquer tout ce qu'on avance.

Nous avions, d'ailleurs, autrefois une brave grand'mère, qui nous a initié aux mystères de l'écriture, et qui nous disait avec une justesse que nous avons appréciée plus tard :

« Mon enfant, si tu veux qu'on te lise bien et qu'on te comprenne aisément, n'oublie jamais les points et les virgules, barre les *t* et mets toujours les points sur les *i*.

D^r^ J. PELLETAN.

# SUR QUELQUES INFUSOIRES NOUVEAUX

Un âpre vent de novembre sous un ciel gris ; une rivière aussi grise et aussi froide ; un peu d'écume à sa surface là où les rochers l'entament ; un groupe d'arbres dépouillés, le pied enfoui dans leurs propres feuilles sur un banc bas, où murmure un petit ruisseau qui semble la seule chose gaie dans ce triste passage, tandis qu'un piéton grelotant verse d'involontaires larmes en remplissant sa bouteille avec les feuilles mouillées et l'eau de ruisseau. Sombre perspective et sombre jour ; mais en compensation, la bouteille contenait une profusion de richesses infusoires à dépasser les rêves d'un avare. On ne pourrait noter seulement un dixième de ces formes merveilleuses développées dans cette infusion naturelle sans faire un volume d'une fastidieuse étendue. Énumérer les individus serait impossible. J'en puis seulement présenter une demi-douzaine au hasard.

— L'infusion ayant passé tout l'hiver dans un vase couvert sans qu'il y soit ajouté une seule goutte d'eau, en dehors de celle qui, par évaporation, se condensait sur le couvercle, présenta une source d'un intérêt infini pour l'auteur, dans la disparition soudaine d'êtres qui, pendant une semaine ou deux, nageaient autour des feuilles par milliers, et dans l'apparition également soudaine d'une aussi grande multitude d'animalcules provenant de spores inattendues et inconnues, plus complexes et plus hautement organisées. Ces espèces supérieures dévoraient, il est vrai, les inférieures et sans cérémonies ; mais beaucoup mouraient et se dissolvaient parce que leur nourriture favorite était épuisée ou parce qu'en raison de quelqu'autre cause problématique, le milieu leur devenait défavorable. Pendant des semaines, des Champignons microscopiques s'épanouirent jusqu'à ce que la surface de l'eau portât une couche en forme de gelée, d'un quart de pouce d'épaisseur, et des Infusoires hypotriches, si énormes, qu'on les voyait distinctement à l'œil nu, y couraient en cohortes et en régiments sans colonels. Puis, cette collection de Champignons et de Bactéries disparut, et l'eau devint aussi claire, aussi limpide et aussi douce que celle d'un ruisseau de la montagne et aucun de ces gigantesques Hypotriches n'y subsista. Le vase n'en était pas moins encore une ménagerie grouillante d'Infusoires. Et, ce qui n'est pas le moins intéressant, la plupart de ceux qui sont morts comme de ceux qui survécurent étaient nouveaux pour la science.

ATRACTONEMA TORTUOSA, *nov. sp.*

Le moins élevé en organisation parmi ceux dont je veux parler, et peut-être le moins abondant dans son habitat, est un membre nouveau du genre *Atractonema*, l'aiguille enfilée, de Stein. Jusqu'ici, il n'en avait été observé qu'une espèce, et par l'auteur qui l'a découverte. Son corps est beaucoup plus fusiforme que celui de l'animalcule américain, mais ce dernier présente tous les caractères génériques de son correspondant européen, et d'autres qui en font une espèce distincte. (Pl. III, fig. 1.)

La bouche est remarquable dans les deux espèces, particulièrement dans cette nouvelle forme. Le conduit pharyngien ne peut pas être méconnu, car il paraît communiquer directement avec la vésicule contractile. Les matières alimentaires passent-elles dans la vésicule pulsatile, ou à travers, ou à côté? Ce sont des questions intéressantes qui, en ce qui me concerne, du moins, restent sans réponse, car l'animal a refusé de prendre de la nourriture tant que je l'ai eu sous le microscope.

Le flagellum, unique, s'élève de l'intérieur du pharynx, d'un point de la paroi, probablement en haut, qui est son lieu d'insertion. Ce détail de structure n'est pas mentionné, et probablement n'existe pas dans l'*Atractonema teres* de Stein. Le mouvement du flagellum est très rapide et consiste en oscillations qui lui donnent l'apparence d'un 8 de chiffre. Est-il invariablement recourbé dans cette position, comme il est représenté dans la figure 1, et vibre-t-il ainsi? C'est ce que je n'ai pu déterminer. Il a été gravé dans cette position parce que j'ai voulu montrer l'animal dans son attitude caractéristique quand il nage. Quand l'*Atractonema* a été empoisonné, préférablement par l'iode, d'après ce que l'auteur a pu remarquer, le flagellum n'est pas contourné, mais redressé. L'aspect en 8 de chiffre peut donc être une illusion.

Les mouvements de l'animalcule se font en tordant et repliant rapidement son corps, en même temps que par une rotation autour de son grand axe. Sa forme ne change pas et reste allongée, subcylindrique, assez vermiculaire, excepté quand l'animal est à l'agonie ou mort par le poison. Il se replie et se tord comme un serpent blessé, aplatissant par moments son corps et l'étendant comme une lame.

Les caractères des nombreux corpuscules à bords sombres qu'on voit dans l'endoplasme sont à rechercher. Le *Chilomonas paramœcium* Ehb., qui, pendant longtemps, a dominé dans l'infusion, contient de semblables corps, qui, sous l'influence de l'iode, deviennent d'un bleu intense et, ainsi, sont probablement amylacés. Ceux qui existent dans l'*Atractonema* ne changent pas dans les mêmes circonstances.

La reproduction de l'espèce européenne se fait par division longitudinale ; la multiplication de la forme américaine n'a pas été observée. La figure ci-jointe avec la description suivante suffiront sans doute pour la diagnose.

*Atractonema tortuosa*, Sp. nov. — Corps allongé, subcylindrique, mou et flexible, mais persistant dans sa forme, sept ou huit fois aussi long que large, s'amincissant en pointe à la partie postérieure, et rétréci à l'extrémité antérieure, avec le bord oral tronqué. Ouverture orale terminale, très visible, se continuant en un conduit pharyngien tubuleux paraissant en rapport à sa partie postérieure avec une vésicule contractile sphérique. Flagellum simple, unique, vibratile, long environ comme la moitié du corps, sortant par l'ouverture orale et inséré sur la paroi du pharynx à quelque distance de l'ouverture antérieure. Noyau ovalaire, placé plus bas que le milieu du corps. Endoplasme incolore, transparent, contenant de nombreux corpuscules oblongs, à bords sombres. Mouvements tortueux et rotatoires autour du grand axe.

Longueur du corps : 1/600 à 1/325 de pouce (1). *Habitat.* : infusions végétales.

## NOTOSOLENUS SINUATUS

Dans l'*American Journal of science*, de juillet 1884, l'auteur de ces lignes a décrit deux nouvelles espèces d'Infusoires d'eau douce sous le titre générique de *Solenotus*, nom qu'il a reconnu plus tard être déjà appliqué à des Hyménoptères. Conséquemment, dans le n° d'août du même journal, ce nom a été changé pour celui de *Notosolenus (Solenotus) apocamptus* et *N. orbicularis*. Les caractères principaux, en dehors de la forme persistante et d'une ouverture orale, sont la présence d'un flagellum traînant très court et peu visible sur la surface convexe ou ventrale et une dépression longitudinale traversant la face dorsale, l'infusoire paraissant nager sur le dos, puisqu'on considère ordinairement cette partie comme plus ou moins convexe. Dans ce cas, cependant, c'est la face ventrale qui est ainsi arrondie.

Quand ces animalcules ont été observés pour la première fois, on a noté l'ouverture anale et on a constaté sa situation ; on n'avait pu, cependant, trouvé l'orifice oral et la place systématique de ces Infusoires avait été établie parmi les formes qui prennent leur nourriture par tous les points de leur surface, près des *Colponema* de Stein. Depuis lors, cependant, on a observé de nombreux specimens de l'une et de l'autre espèce, et bien qu'une ouverture orale n'ait pas été positivement distinguée, néanmoins l'apparence de ce qui peut être un court conduit pharyngien est si constante qu'un orifice buccal existe probablement, et ces animalcules doivent être admis parmi les *Flagellata Eustomata* de Saville Kent. La consistance indurée de la surface cuticulaire et la

(1) 1/600 de p. = 42 μ,3. — 1/325 de p. = 78 μ, 6.

présence de corpuscules verts, qui paraissent des matières alimentaires, dans l'endoplasme, indiqueraient la présence d'une bouche spéciale, qui serait, du reste, supposable, étant connue une ouverture anale. La place de ce genre dans la classification systématique serait donc non dans le voisinage des *Colponema,* mais près des *Anisonema* de Dujardin, sauf qu'il diffère de ce dernier genre en ce qui concerne le flagellum, par le flagellum traînant qui est plus court et le flagellum vibratile qui est plus long, ce qui est l'inverse de ce qui caractérise les *Anisonema*.

Dans l'infusion en question existait une troisième espèce de *Notosolenus.* Elle est très déprimée et de forme presque triangulaire, avec les côtés un peu concaves et ondulés et l'extrémité postérieure tronquée plus ou moins émarginée, cette émargination allant chez certains individus jusqu'à une concavité très marquée.

La figure 2 (Pl. III) représente l'animalcule du côté ventral, avec l'extrémité postérieure un peu déprimée et la figure 3 un autre individu avec une émargination concave très accentuée. L'endoplasme est très brillant et transparent, obscurci seulement, à la partie postérieure, par des granules et des particules alimentaires.

Son mouvement est en avant, dans une direction presque droite, le corps élevé, la partie antérieure en contact avec le slide, le long flagellum tenu raide et obliquement en avant, vibrant seulement par son extrémité libre, tandis que le court flagellum, qui ne paraît pas être d'une grande utilité à son propriétaire, traîne presque sans mouvement dessus ou dessous, car que l'animal vogue la surface dorsale en dessus ou en dessous, il ne semble pas matériel.

L'animal avance à travers le champ du microscope, s'arrêtant à chaque amas de débris sur sa route, l'examinant pour y trouver sa nourriture, puis s'éloignant avec de subits tours et retours dans sa course.

L'apparence d'un conduit pharyngien est plus clairement indiquée que dans les autres espèces, et cet infusoire est à citer parmi les plus grands qui aient été observés jusqu'à ce jour.

*Notosolemus (Solenotus) sinuatus.* Sp. nov. — Corps déprimé, largement et irégulièrement ovalaire ou triangulaire, quelquefois plus long que large; plus large postérieusement, s'amincissant graduellement vers les deux tiers postérieurs, puis se rétrécissant brusquement vers le bord frontal arrondi ; bords latéraux souvent concaves ou ondulés, extrémité postérieure tronquée, plus ou moins émarginée. Dépression dorsale étroite, profonde, avec une saillie antérieure en forme de quille. Surface ventrale doucement convexe. Long flagellum vibratile seulement à son extrémité distale, un peu moins de deux fois aussi long que le corps, tenu droit et oblique.

En avant vers le côté droit. Flagellum court ou traînant, long environ de la moitié du corps, étendu ordinairement droit et oblique vers le côté droit. Noyau paraissant unique, sphérique, placé près du milieu du bord gauche. Vésicule contractile en avant près du bord opposé au noyau. Endoplasme incolore, transparent, contenant à la partie postérieure des granules et des particules vertes.

Longueur du corps : 1/1125 de pouce ; plus grande largeur 1/500 de pouce (1).

*Habitat* : Eau contenant des feuilles mortes.

PARAMŒCIUM TRICHIUM. nov. sp.

Quand la croissance des champignons et des bactéries était près de son maximum dans l'eau, une Paramœcie y est apparue avec profusion. Elle semble être une espèce distincte et on ne peut guère la confondre avec une autre, si ce n'est avec le *Paramœcium bursaria*, Ehb., S. K., dont elle diffère, toutefois, remarquablement par la forme, surtout dans la courbure d'apparence oblique de l'extrémité antérieure, l'absence de troncature à la même partie, le manque de cette rapide et continuelle circulation du contenu de l'endoplasme, et particulièrement de la coloration verte de la couche corticale et du sarcode.

L'ouverture orale de la forme en question que j'ai nommée *Paramœcium trichium* (Pl. III, fig. 4), est située à l'extrémité postérieure de la profonde fosse adorale qui fait paraître la partie frontale comme si elle était repliée vers la gauche ; elle est suivie d'un conduit pharyngien cilié bien distinct. Les deux vésicules contractiles, au lieu d'être placées dans chacune des deux moitiés du corps, comme dans le *P. bursaria*, sont toutes deux dans la partie antérieure et placées l'une contre l'autre ; elles se contractent rapidement, l'une commençant à se rouvrir un peu avant que l'autre ait fini sa systole.

Les trichocystes sont très nombreux et disposés de manière qu'ils semblent élever la surface cuticulaire en petites bosses hémisphériques qui couvrent tout le corps. Quand on les force à sortir, à l'aide du glycérolé de tannin, l'extrémité distale de chaque trichocyste, dans le dixième environ de sa longueur entière, est remarquablement atténuée, de sorte que l'organe paraît complété par l'addition d'une petite pyramide. (Fig. 5).

Occasionnellement, avant la mort de l'animal, quand il souffre de l'application d'une solution très diluée de glycérole, l'animal prend graduellement une forme régulièrement ovoïde, devient pâle et transparent, et, toujours après l'émission des trichocystes et leur sortie du corps, les élévations cuticulaires sont remplacées par des dépressions parallélogrammiques, également petites et régulièrement disposées, comme si

(1) 1/1125 de pouce = 22 μ. — 1/1500 de p. = 18 μ.

l'expulsion du trichocyste avait laissé vides des espaces qui étaient pleins, par suite de l'affaissement de la couche corticale.

Le noyau et le nucléole ne sont pas constants, ni dans leurs rapports l'un avec l'autre, ni dans leur position dans le corps. Le premier est quelquefois, comme il devrait être normalement, placé presqu'au centre, tantôt du côté de la face dorsale, tantôt plus près de la face centrale ; souvent aussi, il est placé dans la partie antérieure, rarement au dessous du centre du corps. Le nucléole qui lui est attaché latéralement paraît peu constant dans sa connexion avec le noyau, et en est souvent entièrement détaché.

La conjugaison a été observée : l'union se fait entre les surfaces latéro-ventrales. La reproduction se fait par division transversale, le noyau s'allongeant d'abord beaucoup et le plan de séparation passant à travers son centre. Dans quelques cas, peu après l'union génétique, le noyau prend un aspect finement strié, puis grossit graduellement en devenant de plus en plus indistinct dans son contour et finit par ne plus pouvoir être reconnu dans l'endoplasme environnant.

*Paramœcium trichium.* Sp. nov, — Corps mou et flexible, ovalaire, un peu comprimé, trois fois aussi long que large, large et légèrement renflé à sa partie postérieure ; les deux extrémités arrondies, la face ventrale un peu aplatie. Fosse adorale s'étendant du centre à la fosse ventrale, obliquement, de gauche à droite. Ouverture orale suivie d'un conduit pharyngien distinct, tubuleux et cilié. Trichocystes nombreux disposés verticalement et paraissant soulever la surface cuticulaire en un grand nombre de séries parallèles, longitudinales de petites éminences hémisphériques qui rident le corps tout entier et lui donnent, en coupe optique, un aspect crénelé. Les extrémités distales des trichocystes, quand on les force à sortir, sont remarquablement pointues et en forme de pyramide. — Le noyau est ovalaire, ordinairement placé près du centre, avec le nucléole fixé latéralement. — Les vésicules contractiles sont au nombre de deux, sphériques, placées en avant. — L'ouverture anale est ventro-terminale.

Longueur du corps : 1/300 de pouce. Longueur des trichocystes : 1/1000 (1).

*Habitat:* La masse gélatineuse des champignons et des bactéries qui se forme à la surface d'une infusion de feuilles mortes (2).

D[r] A. C. Stokes.

(*A suivre*)

---

EXPLICATION DE LA PLANCHE III.

Fig. 1. — *Atractonema tortuosa.*
Fig. 2. — *Notosolenus sinuatus,* face ventrale.
Fig. 3. — *Notosolenus sinuatus,* forme émarginée ; face ventrale,

(1) 1/300 de pouce = 84 μ, 6. — 1/1000 de p. = 16 μ, 9.
(2) *Amer. Nat.*

Fig. 4. — *Paramœcium trichium* ; face ventrale. × 450.
Fig. 5. — Trichocyste de *P. trichium.*
Fig. 6. — *Cyrtolophosis mucicola.*
Fig. 7. — *Euplotes carinata* ; face ventrale.
Fig. 8. — Le même, face dorsale.
Fig. 9. — *Euphotes plumipes*, Stokes.
Fig. 10. — Ornementation de la carapace de l'*E. plumipes.*

# THÉORIE LARVAIRE
## de l'origine des tissus de cellules

(*Suite*) (1)

Le mésoderme des Porifères peut être représenté comme une couche porte-germes, dans n'importe quelle partie de laquelle les œufs peuvent se former par des cellules amiboïdes, comme Schultze l'a montré le premier dans le *Sycandra raphanus* (*Zeits. Wiss. Zool.*, t. XXV, sup. p. 261, pl. 18, fig. 2). Nous avons vu la reproduction presque exacte de cette figure dans le mésoderme du *Tethya hispida* récolté récemment, en septembre, mais il est intéressant de noter que, dans nos dessins de cette espèce et d'autres dans lesquels existaient des œufs, aucune cellule à longs pseudopodes n'était visible ; toutes les cellules, peut-être à cause de l'action de l'alcool, paraissaient être devenues rondes ou ovoïdes.

Les œufs étaient plus nombreux dans les parties centrales du corps, chez toutes les formes, mais il n'y avait pas de localisation distincte des cellules reproductrices, si ce n'est que, chez quelques *Suberites*, on les rencontrait surtout vers la base. Ceci ne s'applique pas nécessairement aux bourgeons, notamment à la forme particulière connue sous le nom de statoblastes. Ceux-ci sont distinctement localisés, et se trouvent à la base en beaucoup d'espèces d'Éponges d'eau douce, mais non chez toutes, ainsi que chez les *Chalinula arbuscula* and *Isodictya* (1) qui habitent nos eaux salées.

Il y avait du plasma hyalin dans les œufs de l'*Hymeniacidon caruncula* et il augmentait en taille plus vite que le noyau. Celui-ci devenait nucléolé et, subséquemment, granuleux, probablement par la division du nucléole, car on pouvait observer un nucléole double dont les deux parties étaient en contact dans d'autres espèces à un stade correspondant. Dans l'*Halichondria incrustans* on n'observait pas de nucléole,

(1) Voir *Journal de Micrographie*, t. X, 1886, p. 33. 64. 109, 223.

(2) Décrites, depuis la présentation de ce mémoire, à une séance de la Soc. d'Hist. Nat. de Boston, 15 oct. 1884. — Voir *Science*, Cambridge, 1884, T. IV, n° 92, p. VI.

bien qu'il dût exister, car le noyau se remplissait de grains réfringents. Des phases précisément semblables, avec un nucléole, étaient observées dans l'*H. distorta*, et, dans un cas, deux œufs ont été trouvés dans le même chorion. Un noyau semblable, rempli de granules réfringents, a été vu aussi dans le *Chalinula limbata*. Le noyau grossit ainsi dans l'*Halichondria* jusqu'à ce qu'il soit rempli de granules réfringents ressemblant au nucléole originaire, et, à son tour, le plasma n'augmente pas aussi rapidement en taille. Le noyau s'accroît jusqu'à ce qu'il remplisse la cellule entière, laissant une étroite zone de plasma, et ce corps granuleux remplit presque tout le cyste de l'œuf avant que la segmentation commence. Il y avait plus ou moins de granules dans le vitellus, à toutes les phases, mais ils étaient disséminés dans le plasma hyalin, et le contour du noyau n'était jamais obscur ni indistinct; mais le nucléole disparaissait entièrement aussitôt que les granules apparaissaient dans le noyau.

Dans tous les tissus examinés on remarquait une curieuse rareté du plasma sans structure ou *synetium* des auteurs. Nous avons souvent cru voir, particulièrement dans le *Chalinula arbuscula*, une subtance intercellulaire sans structure mais celle-ci, par un examen plus attentif, s'est résolue en cellules ou en granules très rapprochés. Dans le *Chalinula* vivant, gelé, ou conservé dans l'alcool, cela se voyait ordinairement, mais quoique les méthodes de préparation ne fussent pas assez variées pour être démontratives, l'existence dans le mésoderme d'une quantité de plasma non organisé, aussi grande qu'elle est ordinairement figurée, ne me paraît pas probable, au moins dans le *Chalinula*. Il est intéressant de noter que Ganin est arrivé à des résultats semblables sur les *Spongilla*. « Das Mesoderm der *Spongilla* kann nur als einfache Form von Bindegewebe betrachten, in welcher die zelligen Elemente prævaliren und die structurlose, gallertige grundsubstanz sehr gering entwickelt ist. » (*Zool. Anz.* n° 9, p. 198). Dans toutes les espèces marines, excepté le *Chalinula*, nos observations ont montré que le plasma granuleux, qui n'est en aucune façon un synetium sans structure, dominait dans le mésoderme, et cette couche a présenté un aspect tout a fait différent de celui qu'elle a dans le *Chalinula*. Il est possible que cette membrane offre des aspects divers dans la maladie et suivant la saison, ou encore par l'effet de certains réactifs. En jugeant d'après les larves anormales et les tissus que nous avons observés, nous penserions qu'il y a une grande variabilité et bien plus considérable qu'on ne l'a figuré.

L'œuf est isolé et le cyste dans le mésoderme est entièrement rempli par lui, souvent même encore dans des spécimens préparés dans l'alcool et la glycérine. Une membrane à double contour apparaît dans une

première phase, mais les cellules ne s'y voient pas avant que la *morula* multicellulaire soit formée. Dans l'*Halicondria*, les cellules de cette enveloppe grandissent et il se forme un chorion se déchirant avec difficulté, à cette phase, malgré son aspect hyalin et délicat. La surface extérieure, cependant, est inégale en raison des cellules proéminentes qui forment un tissu serré comme un épithélium, à cet état, dans les *Halichondria*, *Chalinula oculata* et *arbuscula*, *Reniera* et *Suberites*. Dans quelques spécimens de *Suberites*, plus d'un œuf était souvent renfermé dans le même cyste, ce qui peut conduire à des erreurs sérieuses quand on étudie la segmentation, car ils peuvent être très serrés les uns contre les autres, et leur nombre est irrégulier.

Nous n'avons pas vu l'agrégation de cellules amiboïdes former le chorion dans les *Halichondria* ou les *Suberites* comme l'indique Keller dans ses dessins si clairs de cette phase chez les *Chalinula*, mais comme ces cellules sont d'abord très petites et très transparentes, elles peuvent aisément ne pas être vues.

Les œufs chez lesquels la segmentation a commencé ont les cellules remplies de granules semblables comme aspect aux nucléoles et qui obscurcissent le noyau. Le premier état observé dans les *hymeniacidon caruncula*, *Halichondria incrustans*, *Reniera socialis*, *Suberites suberea*, consiste en trois cellules, une azygos et une latérale de chaque côté, cellules qui occupent la moitié inférieure de l'œuf. Dans la *morula* de l'*Halichondria incrustans*, l'œuf a trois segments, comme une orange qui serait partagée longitudinalement en trois morceaux, la cellule azygos, angulaire, atteignant le centre par son sommet, mais plus petite que chacune des deux autres qui s'élèvent de chaque côté sur la périphérie. La base de la cellule azygos n'occupe que le cinquième de la circonférence de l'œuf, et celle de chacune des deux autres cellules, les deux cinquièmes. Il est évident, toutefois, d'après nos dessins, qu'il y a de grandes variations dans la forme et la taille des cellules de segmentation dans cette même espèce.

Nous avons trouvé que la cellule azygos présentait le plus souvent une section fusiforme dans le *Suberites suberea* et s'étendait un peu au-dessus du centre de l'œuf, tandis que les deux cellules latérales s'élevaient de chaque côté, formant les deux moitiés d'un épais croissant, la base de chaque cellule occupant environ un tiers de la circonférence. Dans un autre spécimen de *Suberea*, à la même phase, on observait un dessin semblable, mais les deux cellules *coronales*, comme nous proposons d'appeler les ectoblastes à cette phase de la segmentation et aux suivantes, formaient une sorte de croissant, l'azygos étant plus arrondi et moins pointu. D'autre part, chez certains exemplaires de la même espèce, l'œuf était plus allongé, et la cellule azygos offrait le

contour de la caparace d'un scarabée, les cellules coronales formant comme les élytres. La cellule azygos occupait presque la moitié de la longueur de cet œuf et son plus grand diamètre transversal était d'environ un quart plus long que le diamètre longitudinal de chacune des autres cellules. La base de la cellule azygos occupait environ les trois septièmes de toute la circonférence, et la base des autres deux septièmes. On a trouvé, par des formes intermédiaires et par des différences observées sur les deux côtés des spécimens, que la première forme ne pouvait pas être séparée des autres, et un spécimen montrait un contour comme l'a représenté Keller dans le *Chalinula* à la phase bicellulaire, excepté que la cellule inférieure montrait une ligne de division verticale, et que la cellule supérieure était plus petite que les deux autres. Cela indiquait que certaines formes bicellulaires douteuses que nous avons observées aussi dans cette espèce étaient de vraies phases bicellulaires. Ainsi, l'œuf éprouve d'abord une division transversale, comme dans le *Chalinula* de Keller et probablement d'autres formes de Carnéospongiées, et qu'ensuite les cellules inférieures se multiplient par division verticale.

Dans les phases suivantes, les cellules coronales se multiplient par division, tandis que l'azygos reste simple pendant un certain temps. Il y avait quatre cellules coronales dans certains spécimens, ce qui faisait cinq cellules avec l'azygos, et dans d'autres on voyait cinq et six cellules coronales constituant des états à six et sept cellules, dans toutes les espèces que nous avons nommées plus haut.

Dans l'*Halichondria incrustans*, les mêmes phases ont été observées, excepté que les cinquième et sixième cellules coronales étaient très petites dans quelques exemplaires, et dans l'*Hymeniacidon sulfurea* (?) une sixième petite cellule coronale paraissait contre l'azygos. La taille de ces cellules coronales indique qu'elles sont dues à une division inégale des grandes cellules coronales.

Aucune cavité de segmentation n'apparaissait, à cette phase, dans les *Halichondria incrustans*, *Hymeniacidon caruncula*, *Reniera socialis*, *Suberites suberea ;* mais dans les coupes de l'*Hymeniacidon sulfurea* (?), on voyait distinctement une large cavité de segmentation, l'œuf, dans cette espèce, étant, à cette phase, plusieurs fois plus gros que dans l'*Halichondria* ou les autres espèces d'*Hymeniacidon* et de *Suberites.*

On voit aussi, dans nos dessins, l'œuf d'une espèce d'*Hymeniacidon* présentant une cellule azygos énorme et deux cellules coronales relativement très petites, la première ayant deux fois la grosseur des coronales réunies, dans les deux spécimens figurés. Cela concorde avec l'observation de Keller sur la grande taille de la cellule azygos primitive à l'état bicellulaire du *C. fertilis.*

La présence d'une cellule azygos, à une phase aussi jeune, indique que la segmentation inégale observée par Keller dans le *Chalinula fertilis* est, ainsi que cela a été soupçonné par cet auteur, d'une importance générale. Barrois a noté le premier des faits semblables chez les Éponges kératineuses (*Embryol. de quelques Éponges de la Manche.* Ann. des Sc. Nat., S. 6, t. III). La larve d'*Aplysina verongia* qu'il figure montrait une division inégale ; elle était à un état plus avancé que la larve de *Chalinula* décrite par Keller, étant déjà multicellulaire. Barrois, cependant, d'après les [différences de couleur, a été conduit à conclure que les cellules à pigment d'un pôle étaient les mêmes cellules granuleuses à coloration foncée de l'aire basale dans des phases ultérieures, et Keller a fortifié cette thèse en suivant l'histoire de la plus grande des deux cellules primitives de segmentation dans la larve de *Chalinula*. La segmentation primitive, dans le *Chalinula fertilis*, produit deux cellules, la supérieure plus grande. Celles-ci se divisent en quatre, la cellule inférieure également, la cellule supérieure inégalement. La plus grande portion de la cellule supérieure devient centrale et reste indivise pendant un certain temps ; les trois cellules inférieures, équivalentes à nos coronales, se divisent alors plus rapidement et deviennent les cellules de l'« ectoderme ».

La figure de l'*Halisarca lobularis* donnée par Barrois (*Ann. Sc. Nat.*, S. 6, T. III, Pl. 15, fig. 24-25) concorde parfaitement avec ces phases dans les figures de Keller et montre que, bien qu'il n'y ait aucune différence de couleur aux deux pôles, comme cela se présente dans les Éponges kératineuses, il y a une différence dans les cellules. Barrois note que l'état tricellulaire est si prédominant dans les embryons étudiés par lui que, probablement, c'est la phase qui suit l'état bicellulaire : ce qui s'accorde avec nos observations chez les *Suberites* et *Halichondria*. Il a supposé que cette différenciation n'a pas lieu dans les *Halisarca* et *Halichondria* jusqu'à un état larvaire comparativement plus avancé ; mais, en cela, il a été sans doute trompé par l'absence de coloration différente.

La figure de Carter relative à l'œuf de l'*Halisarca lobularis* (*Ann. Mag. Nat. Hist.*, 1874, pl. 20, fig. 4) montre deux cellules avec des noyaux définis vus par compression ; la fig. 5 montre quatre cellules, et cela paraît une phase réellement quadri-cellulaire ; la fig. 6, d'autre part, montre six cellules coronales et un azygos. Les phases suivantes représentent la morula multicellulaire.

Dans les figures que Metschnikoff donne des états de segmentation de l'*Halisarca Dujardinii* (*Zeitsch. wiss. Zool.*, vol. 32, pl. 20, fig. 5-7) les états à deux, quatre et sept cellules sont représentés. Tous montrent un noyau dans chaque cellule, et dans la phase à sept cellules il y a des nucléoles. Les états à quatre cellules, fig. 6, et à sept

cellules, fig. 7, donnent des aspects semblables à la partie inférieure des œufs respectivement aux états de cinq et sept cellules dont nous avons donné la description plus haut. La fig. 8 est une coupe avec douze cellules coronales, et la fig. 9 qui donne une vue extérieure du même œuf montrant dix cellules coronales est relative à un œuf qui avait douze cellules coronales ; la fig. 9 indique cinq petites cellules pour en haut, qui sont probablement dues à la division de l'azygos, mais qui, en tous cas, ne représentent évidemment pas la couche endoblastique.

Schultze (*Zeitsch. f. wiss. Zool.* Vol. XXVIII, 1877, p. 31) nie avoir vu dans l'*Halisarca lobularis* l'état à huit cellules indiqué par Barrois avec six cellules coronales autour du centre et les deux autres au sommet et au fond de la *morula*. Ce cas serait une réversion directe à l'embryon des Calcispongiées, et est probablement rare, car les autres auteurs ne l'ont pas observé. Schultze a aussi observé l'état à trois cellules et l'attribue à la division des cellules plus grandes de l'état bicellulaire, puis à une division probable des deux cellules normales en quatre correspondant à notre état quinque cellulaire, et il ajoute : « Ænliche Unterschiede lassen sich auch bei den weiteren Furchungsstadien nachweisen. »

Sollas (*Quart. Journ. Micr. Sc*, 1884, n° 96, pl. 37, fig. 1-7) donne en coupe les phases de l'*Halisarca lobularis* qui peuvent aussi être comparées à celles indiquées ci-dessus, et un état anormal, fig. 3, à trois cellules, est évidemment une vraie phase normale qui a subi une certaine distorsion. L'état bicellulaire, fig. 2, est figuré avec un très gros segment et un petit. Cet état est décrit comme se présentant souvent, et l'état quinquecellulaire comme ayant la cinquième cellule, centrale, sur le même plan que les quatre coronales et quelquefois dans un même cercle avec celles-ci. L'ensemble de ces préparations a un aspect anormal ; les œufs ressemblent à quelques-uns de ceux que nous décrivons ci-dessus comme anormaux. Le blastème sans structure, qui prend une place importante dans les phases successives, paraît aussi un produit artificiel ou anormal ; car il remplace dans ces préparations les membranes normales de la *blastula* et des phases suivantes, dont nous avons maintes fois observé la nature exclusivement cellulaire, ainsi que cela est généralement décrit par les autres auteurs.

Ces observations et les nôtres rendent probable par la cellule azygos et la différenciation de l'endoblaste et de l'ectoblaste sont sans doute communes aux premières phases de la segmentation dans la plupart des espèces du groupe des Carnéospongiées, quoiqu'on ne les ait pas encore observées dans les Kératineuses.

Dr ALPH. HYATT,
Prof. à l'Inst. Techn. de Boston.

(*A suivre*).

# LA VÉRITÉ SUR LA RAGE

## La Rage clinique et la Rage expérimentale (1)

### DEUXIÈME PARTIE

### Etude de la Rage par la méthode expérimentale.

I

« La signification de la moindre tentative expérimentale, dit M. Pasteur en « parlant de la rage, *se heurtait naguère encore à des doutes insurmontables.*

« La salive était la seule matière où l'on eût constaté la présence du virus « rabique. (2) Or la salive inoculée par morsure ou par injection directe dans « le tissu cellulaire *ne communique pas la rage à coup sûr.* En outre, quand la « maladie se déclare, ce n'est qu'après une incubation toujours longue, *dont « la durée est variable et indéterminée.*

« De ces particularités, il résulte que, *si l'on veut porter un jugement sur des « expériences d'inoculation dont les résultats sont négatifs, on craint toujours « soit de ne pas avoir maintenu assez longtemps en observation les sujets inoculés, « soit d'être en présence d'expériences avortées.*

« ... Le premier problème à résoudre devait consister dans la recherche « d'une méthode d'inoculation du mal qui, *tout en supprimant sa trop longue « incubation, le ferait apparaître avec certitude* ... Cette méthode, nous « l'avons trouvée. (Voir *Comptes-Rendus de l'Académie des Sciences*, séance du « 30 mai 1881) ... Elle repose, d'une part, sur ce fait, *que le système nerveux « central est le siège principal du virus rabique, qu'ont peut y recueillir à l'état « de parfaite pureté ;* en second lieu, *que la matière rabique inoculée pure à la « surface du cerveau, à l'aide de la trépanation, donne la rage rapidement et « sûrement,* » (L. Pasteur. *Etude de la Rage*, *Comptes-Rendus*, 1883).

Quoique M. Pasteur prétende, dans cette communication, que « la situation ne soit plus aujourd'hui la même que naguère », sa nouvelle méthode d'expérimentation » se heurte encore à des doutes insurmontables. »

En premier lieu, *le fait* sur lequel *elle repose*, savoir « que le système « nerveux central est le siège *principal* du virus rabique, qu'on peut y « recueillir *à l'état de parfaite pureté,* » a été maintes fois affirmé par M. Pasteur, mais n'a jamais été démontré.

Pourtant, M. Pasteur *avait promis* cette démonstration, lorsqu'il disait, toujours dans la même note à l'Académie des Sciences: « J'ai pensé que mon « exposition gagnerait en clarté et en brièveté, *si je me bornais à résumer les « conséquences* qui se dégagent de votre étude, *en réservant les détails des faits* « pour les joindre *ultérieurement*, à titre de documents, à la présente com- « munication. » (*Comptes-Rendus*, **1883**).

Or, nous attendons encore *que les détails des faits* soient joints *ultérieurement*, à la communication de M. Pasteur, laquelle a perdu en véritable valeur scien-

(1) Voir *Journal de Micrographie*, t. X. 1886, p. 237.

(2) Galtier, *Bulletin de l'Académie de Médecine,* 25 janvier 1882.

tifique ce qu'elle a *gagné en brièveté*... En matière aussi importante, on n'aurait certes pas reproché à M. Pasteur d'être trop prolixe.

Cela était d'autant plus nécessaire, que *les résultats des expérimentations* de M. Pasteur contredisaient *les résultats des expérimentations* de M. Galtier.

Ce ne sont pas ces *résultats contradictoires* qui nous étonnent. Il faut toujours s'y attendre, — nous avons dit pourquoi au début de ce travail — lorsqu'on étudie les phénomènes de la vie par la méthode expérimentale.

Ce qui nous remplit d'étonnement, c'est de voir que ces contraditions n'affectent en rien la sérénité avec laquelle les expérimentateurs affirment la certitude des conclusions opposées qu'ils basent sur les résultats obtenus.

M. Galtier est arrivé à la *certitude* que le virus rabique d'un chien ne se trouve fixé *que dans sa bave*, et que l'inoculation des sucs des parotides, des glandes salivaires de la mâchoire inférieure, des glandes salivaires de l'abdomen, des muscles, de la substance de l'estomac, *et même du cerveau, ne provoquent pas* la rage. (*Journal de médecine vétérinaire*, de Lyon ; 1881, p. 68).

D'après M. Pasteur, au contraire, « le système nerveux central (tout l'en-
« céphale, le bulbe rachidien, la moelle épinière, soit supérieure, soit
« moyenne, soit lombaire, même tout près du chevelu) *est le siège principal*
« du virus rabique. »

Et que l'on n'objecte pas que ces expériences contradictoires ne sont pas *comparables* parce que M. Pasteur a procédé par *trépanation*, et M. Galtier par *injection intraveineuse.*

M. Pasteur, en effet, écrit ceci : « Nous avons trouvé les mêmes avantages
« (suppression d'une longue durée dans l'incubation, — apparition *certaine*
« du mal), dans une autre méthode d'une application encore plus facile (que
« la trépanation), l'injection intraveineuse du virus ». (*Comptes-Rendus* 1883).

Donc, l'*injection intraveineuse* de la matière cérébrale d'un animal enragé, provoque la rage *rapidement et à coup sûr*, lorsquelle est pratiquée par M. Pasteur, — *ne la provoque pas*, lorsquelle est pratiquée par M. Galtier.

Quelle explication donner de résultats aussi contradictoires ?

Voici celle qu'insinue M. Pasteur :

« La rage communiquée par injection de la matière rabique dans le systè-
« me sanguin, *offre très fréquement des caractères fort différents de ceux de la*
« *rage furieuse* donnée par morsure ou par trépanation, et *il est vraisemblable*
« que beaucoup de cas de rage silencieuse *ont dû échapper à l'observation.* »
(*Comptes-rendus*, 1883).

En bon français, cela veut dire :

« *Il est vraisemblable*, que M. Galtier, *professeur à l'Ecole vétérinaire de Lyon*, n'a pas su reconnaître beaucoup de cas de rage silencieuse, que M. Pasteur, *chimiste*, a très bien reconnus. »

Il est beaucoup plus *vraisemblable* que l'injection intraveineuse d'une matière putride a déterminé des accidents septiques, que M. Galtier signale à diverses reprises dans ses expériences et distingue très-bien de la rage, avec laquelle M. Pasteur les a confondus, étant naturellement peu préparé par ses études antérieures à faire avec certitude la distinction des symptômes pathologiques.

Ce qui n'empêche pas M. Pasteur d'ajouter :

« Les détails de nos expériences (qui seront joints, ultérieurement, etc.) portent à croire que dans les inoculations par le système sanguin, telles que « nous les avons déterminées, la *moelle épinière* est la première atteinte, « c'est-à-dire que le virus s'y fixe et s'y multilplie tout d'abord. » (COMPTES-« RENDUS, 1883).

Il est de toute évidence qu'il ne fallait pas sacrifier à la préocupation de la *brièveté* ces détails expérimentaux absolument nécessaires pour établir scientifiquement « le fait sur lequel repose toute la méthode. »

Ces détails n'ayant pas encore été produits, les résultats des « expériences détaillées publiées » par M. Galtier restent entiers :

*Le virus rabique ne se trouve fixé que dans la bave, et toute autre substance empruntée à un animal enragé ne provoque pas la rage.*

Ce qui est conforme aux résultats obtenus par l'observation clinique.

## II

Cependant, dit M. Pasteur, « la matière rabique (cérébro-spinale) inoculée « à la surface du cerveau, à l'aide de la trépanation, donne la rage rapide-« ment et sûrement. »

C'est ce qu'il y a lieu d'examiner.

Comment M. Pasteur s'est-il assuré que la matière inoculée était réellement « rabique », et que la maladie survenue était bien la « rage » ?

Nous venons de voir que la virulence rabique de la matière cérébro-spinale employée par M. Pasteur est « au moins douteuse », pour ne pas dire « nulle. »

« Pour développer la rage rapidement et à coup sûr, il faut recourir à « l'inoculation à la surface du cerveau sous la dure-mère, dans la cavité « arachnoïdienne, à l'aide de la trépanation. » (L. Pasteur, COMPTES-RENDUS, 1883).

Mais, comme le fait observer avec beaucoup de justesse le Dr Lorinser, « par suite de la trépanation » et de la lésion de la dure-mère, les animaux « en expérience ont très bien pu mourir d'une méningite. »

C'est aussi l'opinion du Dr Rézard de Wouves, et d'un grand nombre d'autres médecins expérimentés.

M. Pasteur ayant pris des accidents septiques pour des cas de rage silencieuse, « il est vraisemblable » qu'il aura également confondu des méningites et des myélites avec la rage furieuse.

Pour éviter les « doutes insurmontables auxquels « se heurtent ses tentatives expérimentales ». M. Pasteur aurait dû publier les détails des expériences comparatives qu'il a faites « vraisemblablement », pour déterminer, chez les sujets observés, la part qui revient :

1° A la trépanation.

2° A la lésion de la dure mère.

3° Aux phénomènes inflammatoires que provoque « nécessairement » le contatct de l'air avec le cerveau.

4° A l'action des microbes (si nombreux dans le laboratoire de M. Pasteur) que l'opération a dû introduire dans la plaie.

5° A l'action irritante causée par l'introduction sous la dure-mère d'un corps étranger même non morbide.

6° A l'inoculation d'une substance nécessairement « morbide », quoique nullement « rabique ».

Or, ces détails si complexes, dont doivent nécessairement tenir compte tous ceux qui proclament l'efficacité de la méthode expérimentale en physiologie, nous manquent absolument,

« Pour la mise en œuvre de ces méthodes, dit simplement M. Pasteur, la « coopération de M. Roux nous a été aussi active que précieuse (1). Il y a « acquis une habileté assez grande pour que « les accidents consécutifs aux « traumatismes » soient une très rare exception. » (COMPTES-RENDUS, 1883).

Et c'est tout !

Comment asseoir une certitude scientifique sur des bases aussi incomplètes?

Dans la Note lue à l'Académie des Sciences, le 26 octobre 1885, M. Pasteur nous apporte des faits plus précis :

« L'inoculation au lapin, par la trépanation sous la dure-mère, d'une « *moelle rabique* (?) de chien à rage des rues, donne toujours *la rage* (?) à ces « animaux après une durée *moyenne* d'incubation de *quinze jours environ*.

« Passe-t-on du virus de ce premier lapin à un second, de celui-ci à un « troisième, et ainsi de suite par le mode d'inoculation précédent, il se mani- « feste bientôt une *tendance de plus en plus accusée* dans la diminution de la « durée d'incubation de *la rage* (?) chez les lapins successivement inoculés.

« Après 20 à 25 passages de lapin à lapin, *on rencontre* des durées d'incu- « bation de *sept jours*. »

La lecture *attentive* de ce passage est très instructive. Elle nous révèle que la diminution de la période d'incubation des phénomènes inflammatoires chez les lapins trépanés, n'est pas graduelle, puisque M. Pasteur argumente sur des durées *moyennes*, *qu'on rencontre* de quinze jours *environ*, ou de sept jours, suivant les cas.

Il ne s'agit donc pas, comme on pourrait le croire, d'un accroissement *constant* de virulence *rabique* (?); mais d'une *tendance moyenne* à cet accroissement, parmi une foule de cas très dissemblables.

En admettant la réalité de « cette tendance de plus en plus accusée dans « la diminution de la durée d'incubation, » le fait s'expliquerait très « facilement.

En effet, les produits morbides résultant nécessairement des phénomènes inflammatoires, sont de vrais poisons dont la virulence peut s'accroître par des inoculations successives.

Dès lors, le véritable résultat des expériences de M. Pasteur aurait été de créer une nouvelle maladie inflammatoire du système cérébro-spinal, à symptômes rabiformes « qu'on pourait appeler *rage médullaire* » (2), mais qu'il serait plus juste de nommer RAGE PASTEUR !

« *Progrès plus scientifique que pratique* ! » disait l'expérimenteur lui-même, le 26 octobre 1885. (COMPTES-RENDUS.)

Le regretté Jules Guérin à très bien exprimé l'idée qui se dégage des considérations précédentes, lorsqu'il disait, à la suite de la communication faite par M. Pasteur à l'Académie de Médecine le 27 octobre 1885 :

(1) Ne pas oublier que *c'est un membre de l'Académie Française qui écrit cette phrase.*

(2) C'est le nom que M. Pasteur propose pour la prétendue « rage silencieuse » provoquée par injection intraveineuse.

« Ma première réserve est relative à la nature et au caractère de la maladie « mise en expérimentation, et présentée comme étant la rage. Or cette « maladie n'est pas la rage, du moins la rage spontanée, la rage vulgaire, « celle que tout le monde connaît ; c'est une rage en quelque sorte théorique, « artificielle, produite avec des éléments déterminés, sur le lapin, et repro« duite sans le concours de la vraie rage. »

Cette opinion n'était pas particulière à Jules Guérin. Plusieurs membres de l'Académie de Médecine, et d'autres expérimentateurs « sont arrivés à « conclure que la maladie présentée comme une sorte de rage expérimentale « devait être considérée plutôt comme une maladie nouvelle, en raison de « ses nombreuses différences avec la vraie rage. » (BULLETIN DE L'ACADÉMIE, séance du 27 octobre 1885.)

M. Pasteur lui-même a dit « *qu'il ne savait rien* des relations que la « maladie qu'il a étudiée peut avoir avec la rage. » (BULLETIN DE L'ACADÉMIE, séance du 18 janvier 1881.)

Il n'en est pas moins arrivé à vouloir prévenir le développement des accidents de la rage *réelle*, au moyen de l'inoculation du virus rabique *artificiel* (1).

(*A suivre*). Paul COMBES.

---

# NOUVELLE MORT PAR LA RAGE

Il se pourrait, quoique nous n'en sachions rien, que le moldave Gagow, dont nous avons annoncé la mort par la rage (page 261), malgré le traitement Pasteur, fût le même que le nommé Jean Gaju. Mais voici un autre mort, de sorte que, dans tous les cas, la statistique chère à M. Grancher n'y perdra rien.

Eluina Lagut, âgée de 11 ans, mordue par un chien enragé, le 27 avril dernier, à La Chassagne, canton de Chaumergy, arrondissement de Dôle, département du Jura, avait été envoyée immédiatement à Paris et soumise, avec succès, au traitement Pasteur.

Revenue dans sa famille à La Chassagne, elle y est morte de la rage, le 17 juin dernier.

Il est regrettable pour M. Pasteur, que la pauvre enfant ne soit pas russe, car l'Empereur de toutes les Russies aurait sans doute ajouté 10.000 fr. aux 100.000 qu'il vient d'envoyer pour l'Institut de la rue Vauquelin.

---

(1) La Conférence de M. P. Combes sur *la rage expérimentale et la rage clinique*, se trouve chez l'auteur, 78, rue de Longchamp, Paris. (Prix : 50 centimes).

# BIBLIOGRAPHIE

## I

**Muscologia Gallica**, *Description et figures des Mousses de France*, etc. par T. Husnot, 4^me fascicule (1)

M. T. Husnot, l'éminent bryologue de Cahan, nous a adressé le quatrième fascicule de sa *Muscologia Gallica*, qui, malgré son nom, ne se borne pas exclusivement aux espèces françaises, mais décrit aussi diverses espèces de Belgique, Suisse, etc.

Ce fascicule contient le grand genre *Barbula*, avec ses sous-genres *Tortula*, et *Syntrichia*, qui ne forment pas moins de 42 espèces ; puis les genres *Cinclidotus* et *Grimmia*.

Comme à l'ordinaire, cette livraison est accompagnée d'un grand nombre de planches lithographiées par l'auteur et donnant la figure et les détails caractéristiques de *toutes* les espèces nommées dans le texte.

Aucun ouvrage n'est donc plus pratique et plus commode, et l'on ne saurait trop le recommander aux botanistes qui veulent connaître les Mousses, famille très attrayante, mais dont l'étude, aujourd'hui très facilitée par la *Muscologia*, était assez épineuse et délicate avant la publication de l'excellente monographie de M. T. Husnot.

## II

**The Rotifera**, par MM. G.-T. Hudson et P.-A. Gosse, 4^me partie (2)

Nous avons annoncé successivement les trois premiers fascicules de cette belle publication ; voici le quatrième, paru déjà depuis quelques semaines. Il s'ouvre avec le chapitre IX et continue l'histoire des Ploïmés sans cuirasse (**Ploïma**, *illoricata*), par la famille des Triarthradés composée des genres *Polyarthra*, *Pteroessa*, *Triarthra*, *Pedetes* ; puis la famille des Hydatinés, avec les genres *Hydatina*, *Rhinops* et *Notops* ; la famille des Notommatadés, comprenant les genres *Albertia*, *Taphrocampa*, *Pleurotrocha*, *Notommata*, *Copeus*, *Proales*, *Furcularia*, *Eosphora*, *Diglena*.

Cette livraison est accompagnée de cinq magnifiques planches coloriées, consacrées aux espèces suivantes : *Copeus labiatus*, *C. spicatus*, *C. cerberus*, *C. pachyurus*, *C. caudatus*, *Notommata collaris*, *N. brachyota*, *N. saccicera*, *N. ansata*, *N. tripus*, *N. pilearius*, *N. aurita*, *N. cirtopus*, *N. forcipata*, *N. tuba*, *N. lacinulata*, *N naias*, *Eosphora aurita*, *Taphrocampa Saundersiæ*, *T. annulosa*, *Albertia intrusor*, *A. naïdis*, *Pleurotrocha constricta*, *P. leptura*,

(1) 1 vol. in-8 avec 10 pl. lith. Paris, 1886, F. Savy.

(2) 1 vol. in-4° avec 5 pl. col. Londres, 1886, Longmans, Green et C° (texte anglais).

*P. gibba; Proales decipiens, sordida, gibba, felis, petromyzon, tigridia* et *parasita ; Distemma labiatum, raptor* et *Collinsii; Triophthalmus dorsalis ; Furcularia æqualis, forficula, micropus, longiseta, gibba, gracilis, cæca, marina ; Boltoni, ensifera ; Diglena forcipata, biraphis, clastopis, grandis, gibber, caudata, giraffa, catellina, permollis ; Mastigocerca bicornis, stylata, carinata, elongata, rattus, lophoessa, scipio, macera ; Rattulus tigris, cimolius, calyptus, helminthoïdes* et *sejunctipes ; Cœlopus porcellus, minutus, tenuior, brachyurus* et *cavia.*

C'est, comme on le voit, un nombre considérable de figures parmi lesquelles on reconnaît immédiatement cette énorme bande de Furculaires qui pullule dans toutes les eaux. Inutile d'ajouter que tous ces dessins sont frappants de vérité et supérieurement exécutés. Nous attendons la suite avec impatience.

Dr J. P.

Le gérant : Jules PELLETAN Fils.

Dixième année. N° 7 Juillet 1886.

# JOURNAL

DE

# MICROGRAPHIE

SOMMAIRE :



## REVUE.

La question du jour est encore l'Institut Pasteur.

Cependant, il y a une notable accalmie. La réclame a mis, depuis un mois, une forte sourdine à sa chanterelle. Est-ce à la chaleur, qui énerve les meilleures volontés, que nous devons ce repos relatif ? — C'est possible. Ou bien, est-ce qu'un peu de saine raison a fini par entrer dans la cervelle de nos contemporains, et a-t-on compris que le trop est l'ennemi du bien ? — Nous le croirions assez.

Il est certain que tout le monde disait, même les gens qui sont le plus pastoriens, — puisque le monde est maintenant partagé en pastoriens et anti-pastoriens, — tout le monde disait : C'est trop ! — La réclame est comme la vertu, il en faut, mais pas trop n'en faut.

Et puis, les dames s'en mêlaient, et les dames n'ont pas toujours raison de se mêler de tout — à propos de bottes —, surtout des choses auxquelles elles n'entendent absolument rien du tout.

Or, nos « charmantes parisiennes » rompaient volontiers des lances dans les salons, en faveur de M. Pasteur, de sa souscription et de son

Institut. — Elles sont charmantes, en effet, pleines de grâces et pétries d'esprit, nos parisiennes; personne ne discute comme elles la couleur d'une jupe, le galbe d'un corsage, la forme d'un pouf, la hauteur d'un plissé et la place d'un bouillonné, mais à propos de questions scientifiques, ce sont des carpes pour l'ignorance ; elles n'ont dans la tête que quelques mots retenus par ci par là, entre deux sandwiches dans un lunch du monde où l'on ne s'amuse guère, et qu'elles répètent à leurs soirées, parce que c'est bon genre, avec un petit air entendu, entre deux potins.

Il y a quelques jours, dans une soirée du « meilleur monde », le Dr P., un des plus savants professeurs de la Faculté de Paris, un de nos premiers cliniciens, — qui ne fait pas de la médecine en jonglant avec des formules chimiques ou en injectant des cochons d'Inde, mais en guérissant le plus de malades possible, — le Dr P., répondant à une question, disait le peu de bien qu'il pense des découvertes de M. Pasteur; tout à coup, une belle dame s'écrie du haut de son éventail : — « C'est triste, M. P., de vous entendre parler ainsi et certainement vous faites du tort à votre réputation... »

Qu'aurait-elle dit, la belle dame, si le Dr P., que l'on accuse quelquefois d'avoir la riposte un peu dure, lui avait répondu tout simplement :

« Madame, quand vous parlerez chiffons je m'inclinerai, mais en fait de médecine j'ai la prétention de savoir ce que je dis — mieux que vous, — et vous le reconnaissez bien quand vous êtes malade. — Quant à ma réputation, elle est, heureusement, au-dessus de vos coups de langue. »

Ç'eût été raide, mais mérité. — Rappelez-vous, mesdames, que vous avez été les zélatrices passionnées du zouave Jacob, du somnambule Alexis et du médium Davenport, qui n'étaient, vous le savez maintenant, que des farceurs.

Nous ne voulons pas dire, cependant, que toutes les femmes soient des ignorantes en fait de choses sérieuses ; — certainement, il y en a quelques-unes (mais si peu, si peu !), qui grâce à une tournure ou une culture de l'esprit, ont pu se faire une idée raisonnée des choses et des hommes de la science, tout en restant femmes aimables et conservant leur compétence dans les questions de toilette. Car la *toilette* est une affaire de *bon goût*, et, pour le goût, les femmes françaises, les parisiennes notamment, l'emportent de beaucoup sur toutes les femmes du monde entier.

Quant à la femme savante, qui a des lunettes, les ongles en deuil et le cou crasseux, qui porte des godillots pour loger ses pieds plats et un cache-poussière pour couvrir sa taille sans grâce, ses reins sans cam-

brure et sa poitrine sans galbe... Raca! — La femme savante est haïssable !

Donc, les dames rompaient des lances en faveur des doctrines pastoriennes, et cela a parfois paru ridicule. Et puis, on a su que le gouvernement avait envoyé des circulaires à tous ses agents dans les départements leur enjoignant de soutenir la souscription Pasteur. L'agence Havas s'en est mêlée et a publié des notes à caractère officiel... Et, — plus fort que tout ça, — on a décoré des gens non pas seulement parce qu'ils le méritaient, mais surtout parce qu'ils ont « PROPAGÉ LES IDÉES DE M. PASTEUR. »

Ainsi, les idées de M. Pasteur, que nous avons déclarées naguère *doctrines d'État*, font aujourd'hui partie de la Constitution. Quiconque les combattra sera poursuivi et conspué, et qui les propagera sera décoré... V'lan !

Eh bien ! de tous les côtés, même du côté des partisans, on a trouvé que c'était trop. On avait fait du zèle, et le zèle c'est désastreux. On avait oublié la fameuse consigne donnée par ce boiteux qui, comme connaissance des hommes n'eut de maître à aucune époque et qui, en finesse et en diplomatie, aurait pu rendre bien des points à n'importe quelle souris blanche de notre temps : — « Surtout, messieurs, pas de zèle », disait Talleyrand.

Or, on avait fait du zèle. — Cela n'est pas étonnant, le gendre de M. Pasteur étant chef du cabinet de M. de Freycinet et menant la campagne sous le couvert de son ministre ; mais M. Valery Radot n'est pas de la force du prince de Bénévent.

Aussi, actuellement, nous sommes presqu'au calme plat. — Ça paraît tout drôle !

*
* *

Cependant, les petites affiches ont parlé, et l'on a vu que M. Pasteur avait cédé à une compagnie au capital de 250,000 fr. l'exploitation commerciale de son vaccin charbonneux (par acte passé chez Me Duplan, notaire à Paris, le 27 mai dernier).

Elles ont raconté encore l'acte passé pour la constitution de la *Société* de l'*Institut Pasteur* au capital de 2,700 fr. pour l'exploitation industrielle des procédés pour la vaccination anti-rabique. C'est 270,000 fr., sans doute, qu'elles voulaient dire.

Et ceci, encore, nous déclarons ne pas bien le comprendre, puisque la souscription officielle produit aujourd'hui environ 1,500,000 francs.

Enfin, les journaux ont raconté la mort de M. Marius Bouvier, de La

Greille, près Grenoble, mordu par un chat enragé et mort après avoir subi seulement quatre inoculations au laboratoire de la rue Vauquelin, les 4, 5, 6 et 7 mai dernier.

« M. Bouvier, s'écriaient les journaux bien pensants, n'ayant pas suivi « le traitement de M. Pasteur, on ne saurait en conclure que le sys- « tème de l'illustre savant est en défaut ! »

Parbleu ! — Est-ce que le système de l'illustre savant peut être en défaut ? Si M. Bouvier était mort après avoir subi les dix inoculations réglementaires, on aurait fait l'autopsie et déclaré que le malade était mort de méningite, mais guéri de la rage.

Eh bien ! ça n'est pas vrai ! M. Marius Bouvier est bien mort de la rage à l'Hôpital de Grenoble, mais après avoir subi le traitement complet de M. Pasteur, et le Maître l'a attesté lui-même, car il a donné à son client, en le congédiant comme guéri, le certificat suivant :

*Laboratoire de la rue d'Ulm.*

« Je déclare que le sieur Marius Bouvier, de Grenoble, a suivi le « traitement préventif de la rage du 4 au 13 mai dernier. »

Signé : L. Pasteur.

On a envoyé le cerveau du mort à M. Pasteur et M. Grancher va diagnostiquer : *Méningite.*

Et, en effet, le Dr Lutaud a trouvé, dans un récent voyage, les parents d'un jeune garçon, natif d'un département du Sud-Est, qui, mordu très légèrement à la paupière droite, le 14 mai dernier, par un chien réputé enragé, et soumis, dès le 20 mai, au traitement de M. Pasteur, rue d'Ulm, renvoyé *complètement guéri*, après traitement complet, est mort de la rage, chez ses parents, le 5 juin dernier.

M. Lutaud ajoute :

« La mort de cet enfant a été annoncée à M. Grancher le 7 juin dernier ; « comment expliquer pourquoi ce professeur, que les fidèles appellent le *bras* « *exécutif* de M. Pasteur, n'ait pas communiqué cette observation lors de la « célèbre conférence faite à la caserne Lobau à la fin de juin ? Vous faites « connaître vos succès à son de trompe et vous cachez prudemment vos cada- « vres ? Non seulement M. Grancher a tenu secrète la mort de cet enfant, « mais il a cru prudent d'écrire aux honorables confrères qui avaient soigné « le petit malade, *en les priant de ne pas ébruiter cet accident*, l'enfant ayant pu « mourir *d'une méningite.* » (*Journal de Médecine de Paris*).

Méningite ! Cela va tout seul, et c'est une affaire entendue ; aussi nous n'enregistrons plus les morts que pour établir que, parmi les gens mordus par des bêtes réputées enragées, il en meurt toujours au moins autant qu'autrefois. Nous laissons M. Pasteur et ses amis expliquer

les morts comme ils voudront, peu nous chault ; ce qui importe, c'est précisément que les gens meurent comme autrefois.

*
* *

Et cela fait QUINZE morts après traitement par M. Pasteur, quinze morts *connues* — sans celles qu'on ne sait pas, puisqu'on ne peut plus compter, même sur un professeur de la Faculté de Paris, pour faire loyalement les expériences du moment qu'il s'agit de M. Pasteur. Seulement, à notre avis, le médecin qui falsifie ainsi les résultats dans des questions aussi graves et qui intéressent la vie de l'homme, commet un crime et devrait être poursuivi pour complicité de meurtre.

*
* *

Après tout, cependant, — car il faut être juste, — il se peut que les choses ne se passent pas tout à fait comme autrefois. Naguère encore, parmi les personnes mordues par des animaux enragés, quelques-unes mouraient, tout simplement, de la rage. Aujourd'hui, après le traitement Pasteur, elles meurent tout de même, avec les mêmes symptômes, les mêmes convulsions, les mêmes douleurs, — mais c'est d'une méningite — Alors, vous conviendrez, n'est-ce pas ? que ce n'était pas la peine, pas la peine, assurément, de tant prôner le traitement.

*
* *

Actuellement, nous le répétons, le calme se fait, — non pas encore la réaction, mais il ne faut pas désespérer de la voir venir. Aujourd'hui, beaucoup qui avaient été entraînés, d'abord, par l'enthousiasme ambiant, se disent que peut-être M. Pasteur est un homme surfait, et les uns se désintéressent de la chose pendant que les autres cherchent à s'éclairer.

Et s'ils cherchent bien, ils arriveront à des résultats qui les étonneront certainement, eux-mêmes et bien d'autres.

Nous serions bien heureux, pour la science française, que M. Pasteur, qui n'est certes pas le premier venu, fût réellement l'immense savant qu'on acclame, et qu'il eût rendu à l'agriculture et à l'humanité tous les grands services que l'on dit Malheureusement, si l'on descend au fond des choses et qu'on se tienne à la réalité des faits — puisque ce sont des faits que l'on demande, — voici à quoi l'on arrive.

M. Pasteur a été inventé par M. J.B. Dumas, à qui il fut, autrefois, chaudement recommandé, en Franche-Comté. — M. Dumas fut un des plus grands chimistes de notre temps, un des savants dont la

France pouvait alors s'enorgueillir, sa position scientifique était des plus élevées, son influence considérable, sa protection toute puissante.

Nous n'avons pas à dire ici toutes les raisons pour lesquelles le célèbre chimiste s'intéressa si fort à ce jeune homme, qui était d'ailleurs doué d'une intelligence vive, ingénieuse, d'un grand amour du travail et déterminé à se faire, le plus vite possible, une position sérieuse. Toujours est-il que M. Dumas le fit bientôt venir à Paris, patronna ses travaux, les produisit à l'Académie des sciences; si bien qu'un jour la docte assemblée,qui n'entendait parler que de lui, en fit un de ses membres, grâce au patronage de M. Dumas et à l'aide du père Biot qu'avait charmé le travail du jeune chimiste sur la dissymétrie des cristaux et qui, membre de l'Académie des sciences depuis quelques cinquante ans, voulait encore, concupiscence sénile, être élu à l'Académie française.

Arrivé ainsi à l'Institut, porté pour ainsi dire par son maître, M. Pasteur s'imposa bientôt lui-même, par sa morgue, ses allures importantes, son ton arrogant, son caractère cassant, ses façons autoritaires et son incroyable confiance en lui. Il se mit tout de suite à pontifier, et il fallait l'entendre, posant déjà ses travaux comme des dogmes auxquels on devait croire, dictant ses idées comme des lois qu'il n'était déjà pas permis de discuter !

Plein de lui-même, raide comme un pieu avec ceux dont il n'avait plus rien à espérer ni à craindre, souple comme un jonc avec ceux qui pouvaient lui être utiles, il ne tarda pas, dans ce milieu officiel, à se créer des relations étendues dans le monde gouvernemental, dont non seulement M. Dumas, mais encore le maréchal Vaillant lui ouvrirent les portes ; le maréchal Vaillant qui, associé libre de l'Académie des sciences, dont il suivait ponctuellement les séances, se croyait un savant, et n'était qu'un brave homme, célèbre surtout comme étant le personnage de France qui cumulait le plus d'appointements, de traitements et d'émoluments.

C'est ainsi que M. Pasteur obtint ces missions scientifiques qui l'ont mis en rapport avec le grand public, lui ont montré le chemin des allocations budgétaires et, lui ouvrant les portes des Tuileries et de Compiègne, lui permirent de s'affranchir de la tutelle de M. Dumas, de dédier ses travaux tout droit à l'empereur et à l'impératrice et de se faire courtisan, — mais courtisan solennel et magistral, décidé à faire sentir la valeur des compliments d'un « homme comme lui » et à en tirer quelque jour un bon prix.

Il devint donc le protégé de l'Empire ; et quand l'Empire tomba, il se fit le protégé de la République, parce qu'il faut toujours être bien avec l'Amphitryon chez qui l'on dîne ; attendu, d'ailleurs, qu'entre

gens officiels on s'entend toujours, et que fonctionnaires monarchiques ou fonctionnaires républicains, c'est tous les mêmes. M. Pasteur a donc eu raison, car on doit toujours être l'ami de ceux qui tiennent le manche... et la bourse ; et c'est la République qui a fait la fortune du très humble, très obéissant et très fidèle serviteur et sujet de LL. MM. Eugénie et Napoléon.

*
* *

Et, c'est porté par un tel concours d'hommes et de circonstances que M. Pasteur n'est pas parvenu à tracer un sillon droit, à parcourir une carrière définie, si bien qu'aujourd'hui c'est avec raison qu'on lui reproche de n'être plus chimiste, sans être, pour cela, ni naturaliste, ni physiologiste, ni médecin, ni vétérinaire, ni physicien. Entré à l'Académie comme minéralogiste, son caractère agressif et envahisseur l'a poussé à sortir toujours de son domaine pour faire des invasions dans celui de ses voisins, essayant d'y prendre des positions et de s'y établir en dominateur omnipotent, méprisant ou usurpant les droits de ceux qui, depuis longtemps, avaient conquis là une place méritée par d'utiles et consciencieux travaux.

C'est ainsi que, depuis trente ans, M. Pasteur patauge dans toutes les sciences, méconnaissant carrément les travaux de ses devanciers ou s'en emparant sans vergogne, élevant sur des faits contestés des théories qu'il déclare incontestables, bâtissant des procédés empiriques qu'il proclame infaillibles, prenant des brevets, passant des contrats notariés, traitant avec les banquiers, essayant de faire une grosse fortune avec chacune de ses idées et, dévoré de la soif de l'or, cotant un million au moins, — « sans réduction possible ni frais de commission », — chacun des rêves de son imagination.

Et, sans être pourvu d'aucun enseignement, titulaire d'aucune chaire, n'appartenant à aucune Faculté, M. Pasteur se trouve le plus richement doté des savants de ce monde, affublé de ce titre unique et vague de Sauveur breveté avec G. d. G.

Ce que nous disons là, tous ceux qui ne se laissent pas étourdir par les coups de tam-tam de la réclame et cherchent sérieusement le fond des choses savent que c'est vrai.

Ils savent que chacune des belles découvertes de l'immense savant a été fondée sur une base qui ne lui appartenait pas et qu'il en a tiré, avec cette assurance superbe qu'on lui connaît, des conclusions que les premiers auteurs, plus que lui au courant de ces questions, n'ont presque jamais voulu accepter.

Ce sont là des faits qui s'établissent tout seuls quand on suit l'historique des travaux de M. Pasteur. On voit ainsi que l'idée du

chauffage des vins appartient tout entière à Appert ; d'autres expérimentateurs, M. Maumené et le comte de Vergnette-Lamotte, par exemple, avaient étudié aussi cette question, avec plus de compétence, sans doute, car ils étaient des hommes du métier. Mais, M. Pasteur est venu, s'est emparé de ces travaux et de ces expériences, et désormais l'idée du chauffage des vins lui appartient.

A propos de la maladie des vers à soie, Guérin-Méneville, Cornalia, Vittadini, Osimo, Joly, et vingt autres avaient découvert les *corpuscules* et les *ferments en chapelet*, avaient inventé le *grainage microscopique ;* M. Balbiani avait fait tout au long, avec une admirable précision, l'histoire naturelle tout entière du *corpuscule pébrineux ;* plutôt que de reconnaître tout cela, M. Pasteur a préféré citer l'auteur allemand Leydig, qui n'avait eu qu'une vague idée des choses, refaire, avec de grosses erreurs, l'histoire du corpuscule, et changer un peu le mode d'application du microscope ; après quoi, il est venu proclamer devant l'Académie et les Ministres qu'il était « maître de la maladie des vers à soie et la guérirait quand il voudrait »

Dans l'affaire du charbon, il s'est emparé des découvertes de Davaine, le doux et modeste savant ; pour la *méthode des cultures,* il a accaparé les travaux d'Hallier, le plus toqué des professeurs allemands ; — pour la théorie parasitaire, il l'a prise à Raspail. — Quant à l'atténuation des virus par des transmissions successives, elle appartenait un peu à tout le monde, mais Magendie l'avait démontrée ; la doctrine des inoculations préventives appartient au premier des vaccinateurs. Et quant à ce qu'on appelle aujourd'hui le traitement de la rage, il est fondé sur les travaux de Magendie, de Galtier et de Duboué.

Tout ces faits, nous le répétons, sont faciles à vérifier, nous en commencerons l'exposé par l'historique des recherches de M. Pasteur sur la maladie des vers à soie, recherches qui lui ont valu sa première récompense nationale (12,000 fr de rente), et nous publierons les résultats, attestés par les magnaniers les plus compétents, qu'ont produits jusqu'à ce jour, dans l'industrie et non dans les laboratoires, les procédés de sélection microscopique, *propagés* par M. Pasteur, dans nos départements séricicoles.

A cela on pourra répondre, il est vrai, qu'il appartient à tout chercheur de prendre son bien où il le trouve. C'est possible, mais à la condition d'en tirer meilleur parti que ses devanciers, et c'est précisément cette supériorité des résultats que contestent, en grand nombre, ceux qui ont appliqué pratiquement les conclusions théoriques formulées par M. Pasteur.

Et quant à la phrase à effet lancée devant la Chambre par M. Pau

Bert, que « le véritable inventeur n'est pas l'homme aveugle qui trouve « le chemin par hasard, mais le clairvoyant qui découvre d'où il vient « et où va, » — ce n'est qu'une maxime opportuniste, très commode quand il faut excuser de multiples emprunts, mais qui est absolument fausse. En admettant même que les devanciers de M. Pasteur fussent des « aveugles » au point de vue scientifique, ce qui n'est pas vrai, il est certain qu'il y a cent fois plus de mérite à un aveugle à trouver un chemin quelconque, qu'à un clairvoyant à l'y suivre, quitte à passer devant plus tard, et, dans tous les cas l'aveugle en est bien l'inventeur, puisque lui, qui n'y voyait pas, l'a trouvé le premier.

Dr J. P.

*
* *

*Echos de l'affaire Chatin :* — Notre époque est féconde en choses incroyables.

Et quel temps fut jamais plus fertile en miracles ?

Heureusement que nous ne sommes pas un peuple ingrat et que nous n'avons pas des yeux pour ne point voir !

Voici :

M. Goblet, ministre de l'instruction publique, etc., de la République française, vient d'accorder les palmes académiques à M. Ch. Durand, appariteur à l'Ecole de Pharmacie de Paris, en récompense des *rapports* faits par lui à M. Chatin sur les élèves qui ont *manifesté* contre ledit Chatin lors du dernier boucan des étudiants en pharmacie.

C'est inoui ! — jamais on n'a vu, sous n'importe quel régime, quelque pourri qu'il soit, une affaire semblable. Plusieurs des agrégés à l'École de Pharmacie attendent en vain cette décoration ainsi galvaudée ; mais nous serions parmi ceux qui la portent, nous la renverrions à M. Goblet, qui trouverait encore assez d'inutiles, d'incapables et d'intrigants pour l'utiliser.

Et à ce propos, M. Chatin est-il encore ou n'est-il plus directeur de l'Ecole de Pharmacie ?

S'il l'est encore, pourquoi M. Goblet a-t-il fait croire aux Étudiants qu'il ne l'était plus.

S'il ne l'est plus, pourquoi émarge-t-il tous les mois comme professeur et comme directeur ? Voire, on lui porte son traitement chez lui. — Et même on lui fait émarger pour deux mois à l'avance, comme directeur et comme professeur ! Les vacances, n'est-ce pas ?

Ce n'est pas un pharmacien cet homme, c'est une *tique :* quand il s'est fourré quelque part, on ne peut plus lui faire lâcher prise, et, pendant qu'on l'arrache, il suce encore !

J. P.

# IDÉES NOUVELLES SUR LA FERMENTATION

(*Suite*) (1)

### Formation et dissémination du Penicillium-Ferment

Comment se forme ce ferment unique de décomposition qui préside à toutes les fermentations qui s'accomplissent d'une façon incessante et continue à la surface de la terre ?

Je me heurte ici à une question délicate, brûlante, qui a passionné, divisé les savants, et a contribué à l'édification de théories sans fondement et partant éphémères. — Je me contenterai encore d'observer les faits tels qu'ils se présentent. La conclusion viendra d'elle-même.

Comment peut-il se faire que le *Penicillium-ferment* soit toujours et quand même présent à cette destruction de l'être organisé qui, dès qu'il a cessé de vivre, commence à rendre au monde extérieur les éléments divers qu'il lui a pris ?

Est-il dans l'air ? Est-il dans l'eau ? Est-il dans la terre ? Est-il dans la matière vivante elle-même ? Est-il hors de la substance qui se détruit, guettant le moment opportun où il pourra s'emparer d'elle, ou, au contraire, se forme-t-il directement à ses dépens pour hâter la transformation de cet organisme devenu inutile dans ce tourbillon de mouvement et de vie, et qui ne pourrait que devenir nuisible désormais ?

Problème immense, où plus d'une intelligence supérieure s'est abîmée, mirage admirable qui a surpris plus d'un esprit et tourmentera encore plus d'un cerveau !!

Car cet inconnu, beau par sa grandeur même, où se confondent toutes les existences, a toujours et de tout temps excité à ce point notre curiosité qu'il est facile d'apercevoir au fond des recherches d'un grand nombre d'hommes éminents comme un secret désir de deviner, de trouver peut-être la formation première de l'être vivant ?

..... Elle est morte la pomme enlevée à son arbre. Il est mort le potiron détaché de sa tige ; elle est morte la tomate cueillie ; elle est morte aussi la branche d'arbre coupée ; il est mort également ce corps où le sang ne circule plus..... et cependant dans cette cessation de la vie, il semble que les ravages de la mort sont proportionnés à la perfection de l'organisme.

Tandis que chez les animaux supérieurs la vie cesse pour ainsi dire

(1) Voir *Journal de Micrographie*, t. VIII, 1884, t. IX, 1885 et t. X, 1886, p. 123, 166.

avec le mouvement, chez les végétaux, à ce qu'il semble, il y a un état transitoire entre la vie réelle et la mort définitive...

Lorsque la pomme, le potiron, la tomate, ne sont plus en communication avec la plante qui les a produits, il reste encore à ses fruits comme un reste de vie. Le protoplasma a conservé ses propriétés en grande partie. Quand l'enveloppe extérieure du fruit est assez épaisse pour ne pas donner facilement accès à l'air ; quand, par son point d'attache, il se dessèche de façon à intercepter également tout passage de ce côté, il peut conserver une fraîcheur relative pendant un temps assez long.

Nous utilisons, du reste, ces propriétés pour cueillir des fruits avant les froids et avoir le plaisir d'en retrouver l'hiver.

Le protoplasma continue donc à vivre pendant un certain temps qui est en raison inverse de la perfection de l'organisme dont il fait partie, et cela tant qu'il n'est pas en contact avec l'air.

C'est ainsi qu'un rameau détaché d'un arbre, d'un arbuste ou d'une plante, peut encore, dans des conditions convenables, continuer à vivre et à se développer.

Mais dès que le protoplasma est en contact direct avec l'air, sa destruction, ou plutôt sa transformation, commence immédiatement et sans transition aucune, et ses éléments vont servir à la genèse d'un organisme nouveau et qui sera toujours le même.

Pendant que la masse entière de l'être organisé se dissocie, le *Penicillium-ferment* se forme à ses dépens et se développe jusqu'à ce qu'il ne reste plus rien de la substance en décomposition qui lui donne naissance et lui fournit les éléments dont il a besoin.

Quand il reste plus rien de l'organisme détruit, aucun de ses éléments n'a disparu pourtant, ils ont été rendus à l'atmosphère où ils avaient été pris, et le *Penicillium-ferment*, desséché à son tour à l'endroit même où a disparu à tout jamais ce quelque chose qui lui a donné la vie, se résout pour ainsi dire tout entier en spores qui, soulevées par le vent, vont se mêler à d'autres spores *semblables,* quoique formées aux dépens d'êtres organisés différents.

Dans ces conditions, il est facile de comprendre que plus on se rapprochera de la terre, plus on pourra trouver de spores libres de *Penicillium-ferment,* puisqu'on se rapprochera en même temps des millions d'êtres organisés qui, dans leur décomposition, le produisent, et qu'au contraire on en trouvera d'autant moins qu'on s'élèvera dans l'atmosphère parce qu'on s'éloignera en même temps de ce foyer éternel où les êtres se forment et disparaissent tour à tour.

Qu'est-ce à dire ? Les spores de *Penicillium* ne sont donc pas, comme certains le prétendent, une partie constituante de l'air ?

Elles sont dans l'air au même titre que les poils de plantes, les graines légères, les graines de pollen, les filaments de coton, les pattes d'acariens, les parcelles de charbon, etc.

Elles ont toujours pour point de départ premier le *protoplasma* qui use en les formant, comme en se détruisant lui-même, son reste de vie.

Et puisque le *Penicillium-ferment* peut se former de toutes pièces, spontanément sous l'influence des seules forces naturelles, aux dépens d'un protoplasma qui, ayant cessé sa fonction, se résout en ses éléments, il est de toute évidence que le ferment unique de décomposition, tout en étant lié à l'évolution des êtres organisés, n'a pu leur préexister, et nous sommes obligés de reconnaître, une fois de plus, que la théorie des germes pour expliquer la fermentation et toutes les décompositions organiques est sans fondement, n'a aucunement sa raison d'être et a été édifié dans un but tout autre qu'un but scientifique.

Nous devons constater toutefois qu'un *Penicillium-ferment* né spontanément peut donner naissance à d'autres individus qui ne dériveront plus qu'indirectement de la matière organisée vivante.

Car lorsqu'un *Penicillium-ferment*, d'origine spontanée, a produit ses fructifications, ses spores, arrivées à maturité, mises en liberté et emportées par le vent, peuvent très bien rencontrer dans un organisme frappé de mort relative, les conditions convenables à leur développement, germer, et donner ainsi naissance à un nouvel individu qui, par son accroissement même, va hâter la disparition de l'organisme sur lequel il vit.

De toutes façons, qu'il se soit formé directement aux dépens de la substance fermentescible (*génèse spontanée directe*), ou qu'il se soit formé en dehors d'elle (*génèse indirecte* ou par spores), le *Penicillium-ferment* est *le dernier terme commun* de la vie des êtres organisés végétaux et animaux, comme le *dernier terme commun* de leur décomposition chimique est le *carbone*.

D'après ce qui précède, on voit donc que la décomposition se produit dans deux circonstances bien déterminées : ou le protoplasma a conservé une vie relative et a pu évoluer en *Penicillium-ferment* en passant par tous les états jusqu'à sa fructification aérienne, *c'est la décomposition spontanée ou directe ;* ou bien ce protoplasma a cessé de vivre brusquement sous l'influence de causes extérieures comme une grande chaleur ou un froid excessif, et, toute évolution ayant été impossible, l'organisme qui le renfermait n'a pu se détruire que sous l'influence de la germination et du développement de spores de *Penicillium-ferment* formées aux dépens d'un autre organisme (*c'est la décomposition provoquée* ou *indirecte*).

Il est donc impossible de nier :

1° *La présence*, par intervalles, dans l'air en contact avec les corps qui se détruisent, de spores de *Penicillium-ferment*, résultant de cette destruction même.

Elle est facilement mise en évidence par le développement du *Penicillium-ferment* sur les bouteilles qui sont dans les caves, à la faveur d'une certaine humidité, et nul ne contestera que le verre soit réfractaire à toute fermentation comme à toute décomposition et n'ait pu, par conséquent, être pour quelque chose dans sa production.

2° La *formation directe* ou *spontanée* du *Penicillium-ferment* aux dépens du protoplasma vivant mis au contact de l'air.

Elle s'observe avec la plus grande facilité en crevant un grain de raisin. Le liquide intérieur au protoplasma, mis subitement au contact de l'air, lorsqu'on a brisé les cellules qui le renfermaient, se transforme aussitôt, et on voit apparaître ce que j'ai appelé les *corpuscules formateurs*. C'est l'*hyaloplasma* de Taxis, le *microzyma* de Béchamp. Ce sont les *globulins* de Turpin, qui a été et restera, n'en déplaise à M. Pasteur, le véritable père de la fermentation.

Quant à ces mots pompeux d'*aérobies* ou d'*anaérobies*, bons tout au plus à amuser la galerie, inventés, comme beaucoup d'autres, pour faire ouvrir la bouche toute grande à ceux qui les prononcent, et bâiller ceux qui les entendent pour la première fois, ils ont bien mérité l'oubli comme tous ces mots, du reste, très ronflants qui ont l'avantage de cacher aux jeunes intelligences la véritable ignorance qu'on a des faits et l'impuissance dans laquelle on se trouve de les pouvoir expliquer.

La fermentation n'est donc pas, comme l'affirment M. Pasteur et son école, dépendante de la dissémination de germes *préexistants*.

Bien au contraire, puisque la dissémination du ferment unique de décomposition dépend entièrement de la vie même des êtres et augmente ou diminue suivant que ces derniers se décomposent en plus ou moins grand nombre.

Et tout cet apparat de tubes recourbés, de ballons flambés par centaines pour essayer une démonstration antinaturelle n'est qu'un trompe-l'œil, un procédé adroit de régenter une question fructueuse en ne reconnaissant bons que les flacons stérilisés au cachet de la maison ; une façon détournée de mépriser les recherches des autres tout en en profitant et en exaltant son propre mérite ; un moyen pseudo-scientifique, usé (fort heureusement), de nier la *vie de la matière*, le *travail sublime de la nature* qui, pour n'avoir besoin ni de ferments, ni de microbes voyageurs particuliers pour arriver à ses fins, ne nous laisse pas moins remplis d'admiration chaque fois que nous cherchons à surprendre ses secrets !

E. Cocardas,
Membre de la Soc. Bot. de France.

(*A suivre*)

# LA VISION CHEZ L'HOMME ET CHEZ LES ANIMAUX

**Analyse d'un Mémoire inédit adressé le 1 mai 1852 à l'Académie des sciences de Bruxelles, et sur lequel trois commissaires, membres de cette compagnie, ont fait, chacun, un rapport plus ou moins détaillé.**

## I. Généralités.

Je n'avais pas grande prétention en écrivant ce travail ; « ceci, disais-je en commençant, est simplement une *Étude* que je me hâte de vous adresser, puisque je tiens bien plus à introduire un élément nouveau dans la recherche des problèmes scientifiques, qu'à publier de gros livres en faisant à grands frais de compilations ce que cent autres ont déjà fait. Mon but est de discuter un point obscur de physiologie humaine et comparée, pour y signaler une lacune et pour essayer de la combler ou tout au moins de la rétrécir. »

— « L'homme, dans son immense besoin de savoir, impatient d'arriver à une explication satisfaisante des phénomènes de la nature, supplée trop souvent à son ignorance par des conceptions fantaisistes. C'est ce a qui a été fait à propos du mécanisme de la vision ».

— « Aujourd'hui encore, malgré les tentatives d'explications de MM. Lehot, Desautière, Bartels, Muller, Gensoul, Loyer et Serres (d'Alais), on enseigne dans tous les cours de physiologie et de physique, que l'œil ne perçoit les objets que par des *images renversées*, qu'il redresse par suite de *l'habitude !* »

— Je proteste assez longuement contre cette interprétation banale du phénomène de la vision ; et je prétends que l'œil voit, saisit, sent les objets tels qu'ils sont, directement, droits et non renversés, en dépit de l'image qui se dessine sur la rétine.

Examinant la conformation de l'œil et le mécanisme de la vision dans la série animale, je constate que, chez les êtres les plus infimes de l'animalité, comme chez les végétaux, la lumière est *perçue* ou *sentie* par le sens unique, général, du *toucher*. Les animaux sans yeux, sans oreilles, sans autres sens que celui du toucher, sont sensibles au contact des vibrations ou ondulations matérielles, qui constituent ou produisent le phénomène auquel nous avons donné le nom de lumière naturelle ou artificielle. Les hydres cherchent le soleil, et reconnaissent la présence de ses rayons par leur seul tégument. Elles ont conscience de la direction suivie par les ondes ou vibrations lumineuses, ne fut-ce que par le fait de l'attraction qui les incite à se diriger vers les objets éclairants. La

vision, d'ailleurs, n'est qu'une modification du sens général, le tact ou le toucher. La peau sent les chocs des corps durs ou plus ou moins denses ; l'oreille ou le tympan sent les chocs déliés de l'air ou des gaz ambiants ; l'œil ou la rétine sent les chocs si délicats des fluides éthérés ou des gaz à l'état radiant qui emplissent l'univers et qui vibrent sous l'action des corps lumineux.

La vision, l'ouïe et le toucher ne sont que les trois degrés d'un même sens : le tact, autrement dit : la sensibilité.

— A mesure que l'on s'élève dans la série animale on voit apparaître la spécification des organes du toucher qui permettront à l'individu de discerner des nuances dans les sensations tactiles, l'oreille transformera par les vibrations du tympan les chocs de l'air en sens divers, comme l'œil transformera en couleurs, en images différentes, les différents chocs éthérés provenant des corps éclairants ou éclairés. « Est-ce par sa nature que l'air produit les sons ? (page 20). Non, c'est par suite de la conformation spéciale de la partie du tégument qui reçoit ses vibrations. Serait-ce par sa nature que l'éther (nom générique de l'atmosphère universelle des espaces interplanétaires) produirait la lumière ? N'est-ce pas par la spécificité organique de cette portion si compliquée du tégument qui condense et reçoit sur les nerfs rétiniens les chocs de la matière éthérée ? Autrement,on ne pourrait pas expliquer les sensations subjectives de l'œil et de l'ouïe, ni leurs expressions pathologiques. »

## II. La vision dans l'œil simple rudimentaire.

L'œil le plus élémentaire est composé d'un cône à base transparente, dont le sommet est occupé par l'extrémité d'un filet nerveux, appelé *nerf optique*. Cet organe n'a pas seulement la propriété de *sentir* le contact des vibrations lumineuses. il constate plus sûrement et avec plus de précision que le tégument de l'animal anope, la direction même qu'ont suivie ces vibrations pour arriver de l'objet lumineux jusqu'à lui, c'est-à-dire la position exacte de cet objet dans l'espace. En effet, figurons l'œil élémentaire par le cone ABCD, dont le sommet optique peut être considéré comme une petite surface rétinienne relativement à la ténuité des rayons lumineux.

P

A

P C

D

B

P'

Cela étant, on sait que tout point lumineux envoie autour de lui des vibrations ou ondulations sphériques ; plaçons ce point lumineux en P, sur l'axe du cône représenté par l'œil de l'animal. Le calcul enseigne que c'est de ce point P que l'objet lumineux envoie à l'œil ABCD,

et par conséquent au filet nerveux CD, la plus grande quantité de rayons lumineux. Le même objet placé en P' ou P'' ne projette plus sur le cone optiqueque des faisceaux obliques, contenant moins de rayons lumineux que le faisceau P. Pour arriver à recevoir de P' la plus grande somme de lumière possible, le cône optique ABCD doit se relever jusqu'à ce que son axe rencontre P'.

De même, pour obtenir toute la clarté possible du point lumineux P', l'œil devrait s'abaisser jusqu'à la rencontre du prolonguement de son axe optique. Or, est-il nécessaire que l'animal tâtonne pour se décider à relever ou abaisser son œil vers le point lumineux P' ou P''? Nullement. Le rayon lumineux marche en ligne droite, et l'œil élémentaire ne possède pas de lentille convergente. La rétine rudimentaire CD est donc impressionnée directement par les seules ondulations qui viennent à elle en ligne droite, du point P', par exemple. Ce point étant au-dessus de l'axe optique, envoie évidemment plus de lumière à la partie inférieure D de cette rétine ou de ce filet nerveux, qu'à la partie supérieure. C. Le choc lumineux, au lieu de se faire perpendiculairement comme cela a lieu lorsqu'il émane de P, se faisant obliquement sur D, de haut en bas, la réaction sensorielle ou tactile qui, en vertu de l'élasticité organique, se produit en sens inverse du mouvement imprimé par l'action de l'agent extérieur, a lieu nécessairement de bas en haut ; et c'est ainsi, naturellement, d'emblée, vers le haut que l'œil se relève, obéissant à l'impulsion réactionnelle de son nerf optique. Il n'y a donc là ni tâtonnement, ni habitude, ni instinct, in intelligence à invoquer. Ce sont de simples mouvements mécaniques, automatiques, inhérents aux mouvements de chocs et de réactions tactiles, directs ou obliques, qui s'accomplissent dans l'étendue d'un filet nerveux et sur une plus ou moins grande partie de sa surface.

L'animal le plus infime donc, pourvu de l'œil le plus élémentaire, perçoit non seulement la lumière, mais sa direction aussi bien que son intensité, sans l'avoir appris par l'éducation, l'hérédité ni le tâtonnement (page 28).

— Après avoir étudié la vision dans l'œil composé, à facettes, des animaux doués de plusieurs sens distincts, insectes, etc., j'aborde l'œil des êtres les plus perfectionnés, des mammifères.

### III. — La vision chez l'homme (pages 40-104)

Voici la thèse ou le principe à démontrer : *Un objet quelconque étant placé devant l'œil, à quelque distance que ce soit, pourvu qu'il reste visible, est vu tel qu'il est dans sa position réelle, absolue, par le seul fait de la sensation optique.*

Il n'y a pas lieu, dans ce phénomène tactile, de tenir compte ni de

l'image renversée, ni de l'éducation ou de l'habitude qui la renverserait. L'œil n'aperçoit pas des images ; il subit des impressions vibratoires émanant de chaque point lumineux, en ligne directe ; et il réagit ou vibre, dans la substance de chacun des filets nerveux de la rétine, en sens diamétralement opposé à celui de la résultante des vibrations mécaniques éthérées qui frappent le même filet. Comme l'a dit très bien Serres (d'Alais), après les philosophes anciens, ce sont les objets mêmes que nous voyons et non leurs images.

— Je passe en revue les théories de la vision émises jusqu'à l'heure où cette *Étude* a été écrite (1er mai 1852), y compris celle de Wolckman et Muller, qui prétendaient que nous ne redressons pas les images par la bonne raison que les objets nous paraissent droits parce qu'ils sont renversés ! Etrange aberration de physiologistes qui ne reculent devant aucune absurdité pour expliquer ce qu'ils ne comprennent pas (pages 42-62).

Ensuite, je m'attache à montrer que le contact des vibrations lumineuses sur la rétine produit une sensation qui se compose de quatre effets immédiats, instantanés. En effet, toute impression visuelle révèle, à la fois et en même temps : 1° la quantité de lumière ou l'*éclat* de l'objet lumineux ; 2° la qualité de la lumière ou la forme des vibrations lumineuses qui constituent la *couleur ;* 3° la répartition des vibrations lumineuses sur la rétine ou la *conformation* des objets éclairants ou éclairés visible dans le champ oculaire ; 4° la direction des ondulations ou vibrations parvenues des divers points lumineux jusqu'aux filets nerveux optiques, c'est-à-dire la *position réelle* absolue de chaque objet perçu par l'œil.

Si la peau ne donne que des indications confuses sur la direction suivie par les corps qui viennent la toucher, il n'en est plus de même de l'oreille. Malgré la position diamétralement opposée de nos deux tympans, rien que par les modifications sonores différentes qui résultent, pour chacun d'eux, de la perception d'un même bruit, nous nous rendons assez bien compte de la *direction* que le bruit a suivie pour venir à nous, parce que le tympan le plus fortement frappé, ce qui a lieu quand le bruit vient directement soit du côté droit, soit du côté gauche, vibre et réagit en sens opposé à l'axe ou à la résultante de la masse sonore qui l'a ébranlé.

Il en est de même, à plus forte raison, de l'œil et des vibrations lumineuses.

— Le point capital de cette *Étude* se trouve dans la réponse suivante à une objection opposée par Wolckman et Muller à l'opinion mathématique ou mécanique que je défends.

« L'œil, disent ces auteurs, ne peut percevoir la direction suivant

laquelle la lumière vient le toucher, parce qu'il n'y a pas de direction déterminée des objets lumineux, chaque point éclairé lançant un *cône* de lumière vers l'œil. De sorte, ajoutent-ils, que chaque particule rétinienne devrait agir, ou sentir, ou réagir, en tout autant de *directions* qu'il existe de différents rayons lumineux dans le cône qui la fait vibrer. »

Voici ma réponse : « Le cône lumineux qui arrive à la cornée est réfracté par les milieux oculaires et forme un second cône, opposé base à base au premier. Le sommet de ce second cône tombe sur une particule rétinienne, ou bien quelque peu en avant ou en arrière, selon les conditions dans lesquelles la vision s'accomplit. D'après nos contradicteurs, si notre explication était juste, la rétine devrait réagir et le cerveau devrait voir dans toutes les directions des innombrables rayons qui ont été concentrés au sommet du second cône. Mais sur la papille rétinienne comme sur la papille cutanée, comme sur tous les corps animés ou inanimés de la nature, qui sont frappés au même instant et au même point par des forces diverses, égales ou non, par des *composantes* variées, il se produit toujours un effort simple, une impulsion unique, une *résultante* commune, comme si une seule force, un seul rayon, une seule vibration, totale en puissance et mixte en direction, avait agi (page 76). »

Voilà le principe fondamental du mécanisme de la vision, par lequel on peut expliquer tous les phénomènes physiologiques et pathologiques relatifs à cette délicate fonction.

— Le reste de cette *Étude* est consacré au développement de ce principe fondamental et à ses applications aux diverses particularités physiologiques et pathologiques de la vision (pages 76-104).

### IV. — Conclusions (pages 104-108)

L'explication mécanique de la vision rend nettement compte de ces deux faits :

1° Toute impression visuelle venant de la partie supérieure d'un objet lumineux est perçue par la partie inférieure de la rétine, qui, frappée obliquement de haut en bas par la résultante du cône lumineux renversé ou intra-oculaire, réagit obliquement de bas en haut dans la direction de cette résultance, et reporte, par conséquent, en haut la position du point supérieur de l'objet lumineux. — De même, toute impression visuelle venant de la partie inférieure de cet objet, provoque à la région supérieure de la rétine, une réaction oblique de haut en bas qui rapporte l'impression sensorielle à la partie inférieure de l'objet, directement.

2° L'unité de perception d'une aussi innombrable impression visuelle diverse sur autant de papilles nerveuses différentes et dans un espace aussi restreint que le champ de la rétine, se conçoit par le fait de l'organisation même de la rétine, du nerf obtique et des centres optiques cérébraux. Tous les filets nerveux rétiniens se réunissent dans un même filet conducteur, et aboutissent au cerveau, qui reçoit, en même temps, toutes les vibrations multiples de ces filets sur *un même point* de sa substance ; comme cela se passe pour les nerfs acoustiques, olfactifs et autres propagateurs du sens général du toucher.

Hubert Boëns,
Doct. ès-sciences, en médecine, etc.

## SUR QUELQUES INFUSOIRES NOUVEAUX

*Suite* (1)

### CYRTOLOPHOSIS MUCICOLA

Attachés aux parois du vase, aux fragments de feuilles, et à peu près à tout ce qui pouvait servir de support, étaient un grand nombre d'amas mucilagineux, grossièrement granuleux, zoocytes formés et habités par un animalcule génériquement distinct de tous les Infusoires connus jusqu'ici. La gaine, ou zoocyte, est tout à fait molle et sans forme définie, variable quant à la taille et au nombre des animalcules qui l'occupent. Elle paraît formée d'abord par une couche mince exsudée du corps de l'infusoire et qui devient à peu près invisible sous les particules étrangères, spores, bactéries et débris de toutes sortes qui adhèrent à sa surface, et particulièrement sous les matières excrémentielles de l'animal lui-même qui paraissent constituer les principaux matériaux de la construction et produire son apparence grossièrement granuleuse. Il n'est pas rare d'y trouver une petite colonie formée par l'union mutuelle et la formation réciproque du zoocyte adjacent, le résultat de cette union étant une masse, à forme non définie, de matières floconneuses constituant un abri dans lequel les animalcules se cachent, passant la tête,pour ainsi dire, et dans lequel ils se renfoncent rapidement, comme dans une habitation demi-transparente, lorsque l'approche d'un gros Infusoire ou quelqu'autre cause vient les effrayer. Ces zoocytes sont fréquemment fixés à des fragments de plantes, à des masses de résidus et de détritus, de sorte qu'ils ne formeraient qu'une partie presque indistincte de l'agrégation granuleuse n'était la présence des Infusoires vivants. Aussi,

(2) Voir *Journal de Micrographie*, t. X, 1886, p. 286. (*Amer. Nat.*).

lorsqu'elles sont abandonnées, ces formations ne peuvent plus être distinguées à l'œil des autres masses flottantes qu'on trouve si souvent dans le champ. L'animalcule les forme, sans doute, involontairement, car lorsqu'il est effrayé il reste au repos, et les particules rejetées dans le courant nourricier commencent aussitôt à dessiner le contour de l'excrétion mucilagineuse et la couche s'accroît par toutes les matières qui la touchent et qui y adhèrent.

L'Infusoire lui-même (Pl. III, fig. 6) est tout entier cilié, de forme ovale. L'ouverture orale est située à l'extrémité postérieure d'une dépression médiane occupant le tiers antérieur de la surface ventrale et portant sur son bord droit un rang de cils courbes et cirrheux. Du bord frontal se projette un groupe de cils longs et courbés à leur extrémité distale, qui, par leur mouvement rapide et continuel d'avant en arrière, déterminent un courant dans le sillon adoral et contre la rangée de gros cils non vibratiles placés sur le côté droit de la bouche, fournissant ainsi des aliments à la bouche toujours prête à les saisir. Dans ces occasions, les cils de la surface placés derrière l'ouverture orale ne sont que dans une vibration irrégulière et incertaine, tandis que ceux du bord frontal, comprenant le pinceau courbe, sont dans un mouvement très actif, visibles seulement par instants, la frange ciliaire du côté droit présentant, sous un grossissement insuffisant, l'aspect d'une seule soie, courte, ou d'une étroite lèvre se projetant de l'angle postérieur de l'excavation.

Quand les animalcules ont été pendant quelque temps sous un cover mince, ils quittent volontairement le zoocyte, nageant rapidement et essayant accidentellement de former sur le slide une nouvelle enveloppe protectrice, également sans structure. S'il rencontre, par hasard, un amas de débris mêlés, l'Infusoire voyageur y prend souvent refuge, en s'y glissant à reculons quand il est menacé, comme il fait dans son habitation ordinaire, laissant passer les longs cils antérieurs qui flottent en avant.

*Cyrtolophosis*. — (Κυρτος, courbe, λοφωσις, huppé). Gen, nov. — Animalcules ovalaires, à forme persistante, entièrement ciliés, cils adoraux différant de ceux de la surface générale ; extrémité antérieure portant un faisceau de longs cils vibrants courbés à leur extrémité distale. Ces animaux sécrètent et habitent un zoocyte divers de forme et d'aspect, mucigilaneux, granulenx, auquel ils ne sont point attachés et dont ils sortent à volonté. L'ouverture orale est située à la partie postérieure d'un sillon allongé, creusé longitudinalement dans la partie antérieure de la surface ventrale et portant sur son bord droit une série de cils adoraux cirrheux. — Noyau et vésicule contractile uniques, très visibles. — Ouverture anale postéro-terminale.

*Cyrtolophosis mucicola ;* Sp. nov. — Corps ovalaire, deux fois et demie aussi long que large, avec les deux extrémités arrondies, rétréci antérieurement ; bord ventro-frontal tronqué obliquement ; cils antérieurs les plus longs ; ceux

de la surface générale étant de la nature des soies, et le pinceau antérieur de cils courbés par en bas à leur extrémité distale, très visible. — Dépression adorale s'étendant du bord frontal au tiers de la longueur totale du corps. Cils adoraux cirrheux, courbes, diminuant de longueur vers l'ouverture orale. — Vésicule contractile unique, sphérique, placée postérieurement près du bord latéral droit, — Noyau subsphérique, presque central. — Longueur du corps 1/900 à 1/1000 de pouce (1). — Zoocytes solitaires ou réunis d'une manière variable. — *Habitat :* infusion de feuilles mortes.

Reproduction par division transversale.

## EUPLOTES CARINATA

Un autre Infusoire, muni d'une carapace et ayant la frange adorale sur le bord gauche du péristome, et, par conséquent, appartenant certainement à la famille des Euplotidés, représente une espèce non décrite de ces curieux Euplotes dont les styles ventraux sont employés non seulement pour nager, mais aussi pour marcher. On les voit souvent marchant sur le slide et parmi les masses de débris qui s'y trouvent ordinairement, nageant sans doute seulement quand la nourriture est épuisée dans la localité qu'ils habitent et quand ils doivent aller la chercher plus loin.

La forme dont je parle diffère de toutes les autres par le nombre des styles frontaux, le caractère et l'arrangement des styles anaux et des soies caudales, la forme de la carapace qui présente très nettement une quille ou arête haute et aiguë traversant le dos du bord frontal au bord postérieur.

La fig. 7, Pl. III, montre la face ventrale avec les organes ambulatoires et les soies; dans la fig. 8, on voit la face dorsale de la carapace avec l'arête médiane qui a suggéré le nom spécifique.

*Euplotes carinata.* Sp. nov. — Carapace irrégulièrement suborbiculaire, le bord frontal et le bord droit également arrondis, le bord gauche arrondi mais obliquement tronqué dans deux directions opposées (2), formant ainsi un angle arrondi saillant vers le milieu du corps. Surface dorsale traversée par une quille ou arête aiguë longitudinale, unique, médiane, et facilement visible, avec de 4 à 6 sillons longitudinaux. Sept styles frontaux, trois épars sur le ventre et cinq styles anaux simples et droits ; quatre soies caudales non ramifiées, les deux du côté gauche rapprochées, mais distantes du bord.—Champ péristomien étroit, arqué, le tiers postérieur du bord droit cilié. — Noyau en forme de bande, long, demi-circulaire. Longueur de la carapace 1/376 de pouce (3) ; plus grande largeur 1/500. — *Habitat :* Eau stagnante avec des feuilles mortes.

(1) 1/900 de p. = 28 μ ; — 1/1000 de p. = 25 μ.
(2) Perpendiculaires.
(3) 1/376 de pouce = 68 μ env.; — 1/500 de p. = 50 μ.

## EUPLOTES PLUMIPES

En décembre 1884, j'ai décrit, dans l'*Am. M. Micr. Journ.*, un *Euplotes*, auquel j'ai donné le nom spécifique *plumipes* à cause de la remarquable fimbriation de ses styles anaux, mais la figure qui a été publiée alors représente quelques-uns des cils adoraux dans une position incorrecte. Grâce à l'obligeance du Dr Packard, je puis donner ici un dessin corrigé (Pl. III, fig. 9) de cet intéressant Infusoire, en même temps que sa description. J'ai d'autant plus de plaisir à le faire que j'y trouve l'occasion de rectifier une erreur commise par moi et d'appeler de nouveau l'attention sur un des plus beaux membres américains de ce genre.

La carapace de l'*Euplotes carinata* est assez irrégulièrement marquée de petits cercles formés par de petits grains visibles par transparence. Cette ornementation est variable, cependant, comme c'est probablement le cas dans toutes les espèces ornées, les grains, en s'écartant, laissent de petits cercles incomplets ou même manquant entièrement. Cette variation dans l'ornementation de la surface est aussi visible chez l'*Euplotes plumipes,* mais là, quand elle est le plus complètement développée, l'ornementation consiste en élévations oblongues disposées en groupes étoilés, qui sont rangés tout à fait régulièrement en lignes longitudinales sur la surface déjà chagrinée par de petits grains. Le résultat est très plaisant à l'œil et augmente d'autant l'intérêt que présente cet infusoire, qui paraît un des plus beaux et des plus braves de cette classe, marchant ou nageant délibérément en avant, comme s'il avait en vue quelque objet de vitale importance.

On voit l'ornementation de la carapace dans la Fig. 9 (pl. III).

*Euplotes plumipes,* Stokes. — Carapace irrégulièrement suborbiculaire ou elliptique ; bord antérieur tronqué, souvent délicatement crénelé ou perlé, lèvre supérieure en croissant et préominant d'une manière notable ; bord postérieur arrondi, ordinairement avec une échancrure peu profonde sur le côté droit de la ligne médiane ; bord gauche arrondi ou légèrement aplati et ondulé ; moitiés antérieure ou postérieure du bord gauche ordinairement tronquées obliquement dans des directions opposées et formant vers la hauteur du milieu du corps un angle arrondi ou une protubérance saillante; champ péristomien triangulaire, l'angle supérieur gauche prolongé en une courbe héliçoïdale dirigée à gauche, s'étendant postérieurement au dessus du centre de la surface ventrale ; les cils des bords antérieur et gauche larges et cirrhoïdes ; le tiers postérieur du bord droit cilié ; six styles frontaux, trois ventraux et cinq anaux, les extrémités de chacun de ces derniers finement divisées ; quatre soies caudales, les deux soies placées du côté droit de la ligne médiane très rameuses. Surface dorsale convexe, dénuée de sillons longitudinaux, finement chagrinée et souvent ornée de séries longitudinales formées de petites proémi-

nence disposées en groupes étoilés. — Noyau en forme de bande, courbe, très long, s'étendant presque tout le long de la périphérie, ses extrémités séparées seulement par un court intervalle près du bord droit du corps. Ouverture anale très près de la vésicule contractile. — Longueur de la carapace 1/200 de p. (1). *Habitat* : Eau des mares, près du fond.

La conjugaison résulte de l'union de deux individus par la moitié droite de la surface ventrale, et la multiplication se fait par division transversale. Le premier phénomène apparent qui précède ce dernier acte est le développement d'une série de cils presque parallèles au bord gauche du péristome, tandis que dans l'espace comparativement vide sous lequel les styles ventraux sont disséminés, s'élèvent graduellement quatorze nouveaux styles ; une seconde vésicule contractile apparaît, et l'infusoire présente l'aspect intéressant d'un Euplote muni d'un double rang de cils adoraux, de deux vacuoles pulsatiles, de quatre soies caudales et de vingt-huit styles ambulatoires. Puis, le corps s'allonge rapidement jusqu'à mesurer deux fois sa longueur ordinaire, et se sépare par le milieu de telle sorte que les vingt-huit styles se distribuent de manière que la moitié antérieure conserve les vieux styles frontaux et ventraux, prend cinq des nouveaux styles formés, comme styles anaux, et pousse quatre nouvelles soies caudales. La moitié inférieure prend ainsi les nouveaux styles frontaux et ventraux avec les anciens styles anaux et les anciennes soies caudales. Mais, avant la séparation, l'animalcule postérieur pousse quatre soies caudales additionnelles, en possédant ainsi deux fois plus que le compte normal, mais les quatre anciennes se résorbent graduellement, à des intervalles irréguliers, comme devenues maintenant inutiles et sans usage, les soies ramifiées étant les dernières à apparaître et les dernières à se résorber.

D^r A.-C. Stokes.

# ESSAI D'UNE CLASSIFICATION PROTISTOLOGIQUE DES FERMENTS VIVANTS

(*Fin*) (1)

## 2e Classe : CHAMPIGNONS.

### 1er Ordre : SACCHAROMYCETES, Lan.

### 1er Genre : SACCHAROMYCES, Mey.

*Espèces :*

*a*) (Ferments alcooliques des sucres).

I. Vins

1. — Saccharomyces ellipsoïdeus, Rees.

*Observation.* C'est le ferment principal de la fermentation du vin.

(1) 1/200 de pouce = 126 μ.
(1) Voir *Journal de Micrographie*, t. X, 1886, p. 80, 173.

2. SACCHAROMYCES PASTORIANUS, Rees.

*Observation.* — Se trouve réuni au ferment du vin au moment de la fermentation finale des vins, des jus de fruits et de la bière.

3. — SACCHAROMYCES REESSII, Blankenhorn.

*Observation.* — Existe surtout dans le vin en fermentation.

4. SACCHAROMICES MYCODERMA, Rees.

*Syn.* — *Mycoderma vini*, Desm. — *Mycoderma cerevisiæ,* Desm. — *Hormiscium vini*, Bon. — *Hormiscium cerevisiæ,* Bon. — Fleur du vin.

*Observation.* Bien qu'il vive dans les pellicules à la surface des liquides sucrés, il ne produit pas la décomposition du sucre, mais si l'on brise la pellicule et que, par l'agitation, on détermine le mélange du *Saccharomyces mycoderma* avec le liquide, la fermentation se produit alors, le sucre se décompose, et il se produit de l'alcool.

5. — SACCHAROMYCES CONGLOMERATUS, Reess.

*Observation.* Se trouve à la surface des grains de raisins en voie de putréfaction et dans le moût de raisin au début de la fermentation. Aussi, dans la levure de bière.

II. BIÈRES

1. — SACCHAROMYCES CEREVISIÆ, Mey.

*Syn.* — *Cryptococcus cerevisiæ*, Kutz. — *Hormiscium cerevisiæ,* Bail. — *Torula cerevisiæ,* Turp. — Levure de bière.

*Observation.* Dans la pratique, on distingue la *fermentation haute* et la *fermentation basse* de la bière, et, de là, la *levure haute* et la *levure basse.*

2. — SACCHAROMYCES EXIGUUS, Rees.

*Observation.* Il se trouve à la fin de la fermentation de la bière, mêlé au *Saccharomyces cerevisiæ.* D'après Reess, c'est le ferment actif de la *fermentation consécutive* de la bière.

**Appendice** — On peut joindre aux précédents un ferment membraneux découvert par Boutroux à la surface des grains de cassis (*Ribes nigrum*); — un ferment découvert et étudié par Roux, qui produit des fermentations complètes dans des solutions de glucose ou de sucre interverti, en conservant son caractère de ferment pendant une longue série de générations successives et sans passer par l'état de moisissure.

*b)* (Ferment du pain).

1. — SACCHAROMYCES MINOR, Engel.

*Observation.* D'après Engel, c'est l'agent de la *fermentation panaire*, par laquelle il se développe du gaz (acide carbonique), qui sou-

lève la mie et donne au pain sa légèreté. Mais nous savons déjà, d'après les observations de Duclaux, que le levain du pain contient une quantité considérable de microbes.

c) (Ferment de la colle).

1. — SACCHAROMYCES GLUTINIS, Rees.

*Syn.* — *Cryptococcus glutinis*, Rees.

*Observation.* Forme des gouttes mucilagineuses, roses, sur la vieille colle d'amidon. Ses cytodes en germant sont ovales, elliptiques ou cylindriques, isolés ou réunis par deux ou trois. Les petites masses qu'ils forment peuvent être facilement confondues avec celles du *Micrococcus prodigiosus*.

d) (Ferment visqueux des sucres).

1. — SACCHAROMYCES VISCOSUS.

*Observation.* Pasteur, dans la fermentation visqueuse et mannitique des jus naturels d'oignons, de betteraves, de carottes, etc., et des sirops pharmaceutiques, a observé deux ferments, dont l'un me paraît un *Micrococcus*, (voir plus haut : *Micrococcus viscosus manniticus*), et l'autre un *Saccharomyces*, qu'on pourrait nommer *Saccharomyces viscosus*, formant de gros globules et donnant de la matière visqueuse sans mannite). (Voir plus haut : *Observation* sur le *Micrococcus viscosus manniticus*).

e) (Ferment saponifiant des matières grasses).
(Huiles d'olives et de girofles).

1. — SACCHAROMYCES OLEI, V. Tieg.

*Observation.* Il paraît décomposer et saponifier l'huile pour produire de la glycérine qu'il consomme. Il faut se rappeler, dit Duclaux, que la saponification d'un corps gras se fait par l'adjonction d'un certain nombre d'équivalents d'eau et peut, d'ailleurs, sortir théoriquement du domaine de l'action des diastases. Notons encore que le liquide devient acide et, la saponification pourrait s'expliquer, bien que difficilement, par l'action de l'acidité. Toutefois, ajoute Duclaux, des résultats d'autres recherches de Van Tieghem, on pourrait penser que l'action saponifiante du *Saccharomyces olei* sur les corps gras est latérale, s'étendant aussi à des matières azotées que contiennent toutes les huiles.

2e Genre : CARPOZYMA, Engel.

*Espèces :*

a) (Ferment alcooliques des sucres de fruit).

CIDRES

1. — CARPOZYMA APICULATUM, Engel.

*Syn.* — *Saccharomyces apiculatus*, Reess.

*Observation.* Très fréquent dans le vin en voie de fermentation ; disparaît, cependant, à la fin de la fermentation. Très fréquent aussi à la surface des fruits ou dans le suc des fruits en fermentation. Reess l'a trouvé dans les bières de Belgique et d'autres dans une bière de l'Obernai. Il semble le ferment alcoolique le plus répandu dans la nature.

2e Ordre : HYPHOMYCÈTES, Bon.

1er Genre : PENICILLIUM, Link.

*Espèces :*

*a*) (Ferment saponifiant du moût de bière).

1. — PENICILLIUM GLAUCUM, Bon.

*b*) (Ferment saponifiant des matières grasses).

1. — PENICILLIUM GLAUCUM, Bon.

*Observation.* Diverses huiles, végétales ou animales, et certaines qualités de suif, mises en contact avec un corps quelconque, solide ou liquide, donnent presque certainement lieu à un développement de microbes, pourvu que deux conditions soient réalisées, que le corps ajouté à l'huile apporte de l'humidité, et que l'huile n'ait subi aucun traitement qui ait pu la débarrasser des germes qu'elle devrait naturellement contenir (Duclaux).

*a*) (Ferment diastasigène).

1. — PENICILLIUM GLAUCUM, Bon.

*Observation* Le *Penicillium glaucum* avec le lactate de chaux fournit une *sucrase* très active ; une *sucrase* aussi avec le sucre. Avec la glycérine, en présence du carbonate de chaux et d'un aliment minéral et azoté, outre la *sucrase*, il donne une petite quantité d'*amylase* ; avec le lait, il produit de la *caséase*. La production des diastases, conclue Duclaux, est en rapport avec le mode d'alimentation.

*d*) (Ferment de l'acide gallique du tannin).

1. — PENICILLIUM GLAUCUM ; à l'état de Mycelium.

2e Genre : ASPERGILLUS, Micheli.

*Espèces :*

*a*) (Ferment alcoolique du moût de bière).

1. — ASPERGILLUS GLAUCUS, Link.

*b*) Ferment diastasigène).

1. — ASPERGILLUS GLAUCUS, Link.

*Observation.* Semé sur un liquide de culture tenant en dissolution du

lactate de chaux, un sel ammoniacal et des sels minéraux, il produit de l'*amylase*. En le faisant vivre sur un liquide sucré, il donne de la *sucrase*. La sucre de lait n'est pas attaqué pas l'*Aspergillus glaucus*, au moins au début. Toutefois, dit Duclaux, d'après ce que nous savons du mode d'action du *Penicillium glaucum*, il pourrait en être de même, avec le temps, quand l'aliment albuminoïde est entièrement transformé.

*c*) (Ferment de l'acide gallique du tannin).

1. — Aspergillus niger, à l'état de Mycelium.

*d*) (Ferment de l'urée).

1 — Aspergillus sp. ?

*Observation*. Outre le *Micrococcus ureæ*, Past. et le *Bacillus ureæ*, Miquel, il existe une moisissure blanche, ou une Mucédinée, au dire de Duclaux, appartenant aux *Aspergillus*. Son action sur l'urée, sans être aussi prompte ni aussi complète que celle des espèces précédentes, suffit cependant pour faire disparaître de 8 à 10 grammes d'urée par litre. Quand la quantité d'urée transformée en carbonate d'ammoniaque atteint 5 à 6 grammes par litre, la moisissure dépérit. Cet effet se produit aussi pour les deux autres ferments de l'urée, mais moins rapidement. Quand les spores, incolores, de cette moisissure sont en grand nombre, elles forment sur l'urine des bandes épaisses, d'apparence farineuse.

3e Genre : verticillium, Rees.

*Espèces :*

*a*) (Ferment saponifiant des matières grasses).

1. — Verticillium sp. ? V. Tieg.

3e Ordre : MUCORINÉES, Bon.

1er Genre : mucor, Micheli.

*Espèces :*

*a*) (Ferment alcoolique du sucre).

1. — Mucor mucedo, Lin.

*Observation*. Il fait fermenter le moût de raisin, mais la fermentation est plus active quand on ajoute du phosphate de potasse, du sulfate de magnésie et une matière azotée.

2. — Mucor racemosus, Fres.

3. — Mucor circinelloïdes, Gayon ?

*Observation*. Vit très bien dans le moût de bière, de raisin, dans le glucose et le lévulose. Mais, mis en contact avec une solution de sucre

candi, il ne la fait pas fermenter, parce qu'il ne l'intervertit pas. Contrairement au ferment de la bière, il ne sépare pas de sucrase, qu'il soit à l'état mycélien ou à l'état fructifié.

4. — Mucor spinosus, V. Tieg.

*Observation.* N'intervertit pas le sucre de canne et ne détermine pas la fermentation alcoolique, à moins qu'on n'ajoute au liquide un peu de sucrase. La fermentation est de peu de durée.

*b*) (Ferment saponifiant des matières grasses).

1. — Mucor spinosus, V. Tieg.
2. — Mucor pleurocystis, V. Tieg.

### 4e Ordre : SPHÆRONÉMÉES, Bon.

#### 1er Genre : eurotium, Link.

*Espèces :*

*a*) (Ferment du Koji.)

1. — Eurotium oryzæ (in Duclaux).

#### 2e Genre : chætomium, Kunze.

*Espèces :*

*b*) (Ferment saponifiant des matières grasses).

1. — Chætomium sp. ? V. Tieg.

## APPENDICE

### FORME INTERMÉDIAIRE ENTRE LES SACCHAROMYCES ET LES MUCÉDINÉES

(Ferment alcoolique).

*Mycolevure* de Duclaux.

*Observation.* Duclaux dit qu'on voit apparaître la *Mycolevure* spontanément à la surface du liquide de Raulin, quand on expose celui-ci à l'air sur une grande surface sans faire l'ensemencement des êtres, surtout si l'on diminue de la moitié environ la proportion d'acide tartrique. La Mycolevure vit à l'état d'agent comburant à la surface des liquides dont elle brûle le sucre en utilisant pour la constitution de ses tissus tout ce qu'elle n'en transforme pas en acide carbonique ; dans ces conditions, elle se reproduit avec activité. Cultivée à l'abri de l'air, elle se plie facilement à ces nouvelles conditions d'existence, qui ne sont cependant pas des conditions normales, car semée sous l'eau, elle ne prend qu'un développement insignifiant et il faut d'abord la cultiver à l'air pour l'immerger ensuite, si l'on veut qu'elle prenne les fonctions de ferment.

Cette vie à l'abri de l'air est caractérisée par les phénomènes suivants : la Mycolevure augmente peu de poids, ce qui prouve que la vie lui est devenue plus difficile ; la Mycolevure continue à vivre et à produire de l'acide carbonique, mais elle donne en même temps de l'alcool en proportion de l'acide carbonique produit.

On peut dire que la Mycolevure a une existence au contact de l'air, où elle est une moisissure, et une existence à l'abri de l'air, où elle est un ferment, sans que l'une soit absolument séparée de l'autre.

En observant les figures que Duclaux donne de la *Mycolevure*, on pourrait la classer parmi les *Saccharomyces*, mais si l'on veut la désigner d'après la description qu'en a donnée l'auteur qui l'a découverte, il conviendrait peut-être de la nommer MYCOZYMA. L'espèce devrait être dédiée à Duclaux et serait alors :

MYCOZYMA DUCLAUXI

*Note.* — Dans cet essai, il n'a pas été question de l'organisme *bactériforme*, mobile, de Miquel, qui se rencontre dans les eaux d'égout, dans les eaux potables et aussi dans les eaux de pluie, et qui cultivé dans des milieux nutritifs, s'allonge en *Bacillus*, parce qu'il ne donne pas lieu à une véritable fermentation sulfhydrique, mais seulement à une formation d'acide sulfhydrique aux dépens du soufre, et à l'aide de l'hydrogène qu'il développe.

Il n'a pas été fait mention non plus des *Oscillaria* ni des *Beggiatoa*, parce qu'ils ne produisent pas de fermentation, quoiqu'ils accumulent du soufre dans leur intérieur, mais simplement réduisent les sulfates des eaux gypseuses et les transforment en sulfures.

Nous négligeons aussi les ferments de la tourbe et des charbons fossiles, parce qu'ils ne sont pas encore bien caractérisés.

LEOPOLDO MAGGI,
Professeur à l'Université de Pavie.

# NOUVELLE THÉORIE DE L'ÉVOLUTION
## basée sur le développement embryonnaire tel qu'il est

(*Suite*) (1)

Le principe conservateur opère incessamment la synthèse des tissus, la multiplication indéfinie de l'individu, la croissance, le développement. Les proto-organismes qui n'apportent à la vie, en naissant, que cet agent multiplicateur commencent à évoluer dans

(1) Voir *Journal de Micrographie*, t. X, 1886, p. 135.

des conditions qui ouvrent devant eux une longue carrière à parcourir ; ils s'accroîtraient indéfiniment (dans un milieu favorable) si, à un moment de leur existence, l'agent moteur ne faisait fatalement irruption en eux, en apportant, par son action destructive, un ralentissement, puis un arrêt dans leur évolution organique. (1)

Nous ne pouvons donc pas suivre le développement des proto-organismes moteurs, puisqu'ils n'évoluent pas. Les êtres qui possèdent à leur origine le caractère principal de l'animalité, le mouvement, n'avancent pas dans la vie, leur existence est éphémère. Nous ne pouvons suivre l'Evolution que dans les organismes privés de mouvement en naissant puisqu'eux seuls possèdent les qualités nécessaires à la multiplication des tissus.

Tandis que les espèces supérieures ne possèdent à leur origine que le système nerveux sensitif, les espèces inférieures ne possèdent que le système nerveux moteur.

Les uns et les autres sont des êtres incomplets, ils sont privés des facultés conscientes qui ne règnent que chez les individus dont le système nerveux est complet. Mais les premiers seuls évoluent. Cependant, à un certain moment de leur évolution, l'élément moteur apparaîtra et viendra entraver l'action centrifuge, c'est-à-dire multiplicatrice du système nerveux sensitif. Ce moment varie avec les espèces, plus il a lieu tardivement plus l'être a eu le temps de progresser dans la voie organique, plus tôt il se produit, plus tôt s'arrête l'évolution des tissus et des organes.

Si les animaux supérieurs, si l'homme, surtout, a suivi une longue évolution organique qui l'a amené à un état de plus grande perfection que toutes les autres espèces, c'est parce que l'élément destructeur, *le ferment moteur*, n'a fait son apparition chez lui qu'à une époque très avancée de son évolution : ce n'est qu'après trois mois

(1) Il ne faut pas confondre le mouvement dû aux courants protoplasmiques qui existent dans les organismes cellulaires tant végétaux qu'animaux, ni la motilité ciliaire des infusoires, ni les mouvements spontanés des zoophytes, avec la contraction musculaire des vertébrés. Ce sont deux ordres de faits absolument distincts l'un de l'autre. La motricité spontanée des protozoaires et des zoophytes est une fonction que l'on peut appeler *objective*. Elle dépend des conditions de milieu ; elle est due à des attractions ou des répulsions électro-magnétiques qui agissent sur l'individu et provoquent un mouvement de réaction ; elle n'a pas besoin d'organes spéciaux, c'est toute la masse cellulaire qui est impressionnée et qui réagit. Ce genre de phénomène existe aussi bien chez les végétaux que chez les animaux inférieurs. La contraction musculaire des vertébrés est une fonction que l'on peut appeller *subjective*. Elle est indépendante du milieu, elle n'obéit qu'à une impulsion volontaire donnée par l'individu lui-même et ne s'exerce qu'à l'aide des nerfs moteurs. Elle ne peut exister que chez les individus qui possèdent un système nerveux *complet*, c'est-à-dire formé des deux espèces de nerfs et un cerveau *complet*, c'est-à-dire formé des deux espèces de moëlles.

Mettre dans l'Evolution le mouvement volontaire avant l'apparition des nerfs moteurs c'est commettre une hérésie physiologique.

et demi du développement embryonnaire que les nerfs moteurs se forment dans l'embryon humain – période immense si nous la traduisons en *temps géologique*, pendant laquelle l'homme-embryon se développait sur la terre sous une forme stable, puisqu'il ne possédait encore qu'un système nerveux sensitif, lequel, lorsqu'il agissait seul dans l'organisme, avant l'apparition du mouvement, multipliait indéfiniment les tissus dans une direction centrifuge, puisqu'il est l'agent de la *synthèse organique* (1).

Entre les espèces extrêmes qui occupent les deux pôles opposés nous voyons des êtres qui sont doués à leur origine de motricité et de sensibilité tout à la fois, et participent ainsi aux deux ordres de facultés dès leurs premiers développements : ce sont les zoophytes, appelés *animaux-plantes* parce qu'ils possèdent les caractères de l'animalité, dont le principal est le mouvement, en même temps que les facultés expansives et multiplicatrices qui leur donnent des formes végétales. Les êtres dont nous allons suivre l'évolution sont des espèces aériennes. C'est la vie terrestre que nous allons étudier d'abord ; la vie aquatique commence d'une tout autre manière. Et ce n'est pas seulement dans son origine qu'elle diffère de la vie aérienne, mais c'est surtout dans son développement.

Il n'existe donc aucune parenté entre les animaux aquatiques et les animaux aériens. Si l'on s'est plu, dans les classifications, à rapprocher les poissons des vertébrés aériens, c'est par amour pour l'unité, mais ce rapprochement est arbitraire et les classifications sont conventionnelles.

Le milieu donne à la matière vivante tous ses caractères, il est le véritable *créateur* des êtres organisés. Un milieu aquatique ne peut donc pas arriver aux mêmes résultats qu'un milieu aérien, puisque toutes les conditions physiques, chimiques et mécaniques y sont différentes.

Par conséquent nous devons faire séparément l'histoire de l'évolution aérienne et l'histoire de l'évolution aquatique.

### Premiers organes des animaux aériens

Pour savoir ce que la cellule primitive est devenue dans le passé de l'histoire organique de la terre, nous allons suivre le développe-

(1) S'il existe quelques animaux de grande taille dont la gestation est plus longue que celle de la femme, cela n'indique cependant pas que leur développement organique a été plus long, mais que des dispositions spéciales retardent l'expulsion du petit C'est l'apparition de la motricité qui indique le point d'arrêt du développement organique et non pas le moment de la naissance. La jument porte son petit 30 jours de plus que la femme, mais le poulain se tient sur ses jambes le lendemain de sa naissance et court comme un grand cheval quelques jours après. Par conséquent, le développement des nerfs moteurs a commencé chez lui plus tôt que chez le fœtus humain, puisqu'il est bien plus avancé en motricité au moment où il naît. Il en est de même de tous les animaux, aucun n'acquiert le mouvement aussi lentement que l'enfant de l'homme.

ment de l'ovule; puisque l'évolution embryonnaire est la reproduction fidèle de l'évolution primitive, nous allons voir quelles sont les formes par lesquelles il passe successivement, et qui étaient, par conséquent, celles que l'ovule primitif traversait dans l'état de fixité qu'il occupait sur la terre. Mais nous allons retracer cette histoire dans ses grandes lignes seulement, laissant de côté les détails histologiques que nous avons développés ailleurs. Nous ne voulons faire ici qu'un résumé rapide que l'on puisse lire sans être spécialiste. Nous avons vu que l'ovule est une cellule privée de mouvement, nous avons vu qu'elle évolue longuement dans une position stable, puisque les nerfs moteurs apparaissent tardivement dans l'embryon animal. C'est donc dans le développement primitif des végétaux et non dans celui des animaux que nous devons chercher des points de comparaison.

Du reste, nous avons pour nous guider dans cette recherche trois sciences qui se soutiennent mutuellement et se complètent : l'histologie, la physiologie et la chimie organique. Pour éviter les longueurs, je ne remonte pas jusqu'à la segmentation de l'œuf; je constate seulement que ce phénomène s'opère dans l'ovule comme il s'opère dans l'embryon végétal. Tous les anatomistes savent cela. Je prends l'embryon de l'animal au moment où il commence à nous montrer des organes formés par les premières modifications qui s'opèrent dans le plasma originaire. (1)

### La vésicule ombilicale

Le premier de ces organes est *la vésicule ombilicale.*

Si nous observons le développement de l'ovule végétal, nous voyons que le premier organe d'une plante phanérogame est le même que celui de l'embryon animal; les botanistes l'appellent le *cotylédon*. Cet organe, si connu dans le règne végétal, réapparaît dans l'embryon avec tous ses caractères histologiques, morphologiques et physiologiques.

Caractères histologiques. — Le cotylédon n'est, à son origine, qu'une petite masse cellulaire. Lorsqu'on commence à pouvoir distinguer son organisation, on observe, dans certaines directions, des faisceaux de cellules allongées, première ébauche de vaisseaux, formant des nervures plus ou moins apparentes, mais quel-

(1) Kœlliker affirme l'identité chimique et histologique du plasma originaire des cellules végétales et animales et nous renvoie pour la démonstration de ce fait aux travaux de Cohn et Schultze (*Embryologie,* p. 5). Du reste, il y a longtemps déjà que Schwann a démontré que la génération et le développement des éléments anatomiques sont identiques chez les animaux et les végétaux. M. Schwann ayant été mon premier maître, je me plais à reconnaître que c'est lui qui a posé les bases de la théorie que je développe aujourd'hui, dans l'ouvrage qu'il a publié en 1839 à Berlin : *Recherches microscopiques sur l'identité de structure et de développement des animaux et des plantes.*

quefois difficiles à distinguer dans les cotylédons charnus. Ces nervures forment un réseau vasculaire que la vésicule ombilicale reproduit dans les vaisseaux omphalo-mésentériques qui se répandent sur ses parois.

Caractères morphologiques. — La structure du cotylédon varie dans les espèces végétales comme la structure de la vésicule ombilicale varie dans les espèces animales. Quelquefois, le cotylédon forme un ovoïde allongé, quelquefois c'est un cylindre, ou bien un limbe légèrement échancré au sommet. Ces formes diverses sont celles que prend la vésicule ombilicale des embryons. Chez le lapin, elle a une forme qu'on a comparée à un chapeau de champignon ; chez les ruminants elle se subdivise en deux branches qui s'atténuent et se terminent en un filament qui se prolonge jusqu'à l'extrémité droite ou gauche de l'œuf; chez le chien et le chat, elle atteint des dimensions considérables ; chez le paresseux, elle est atrophiée.

Faisons remarquer que chez les mammifères elle a toujours une des formes que prend le cotylédon dans les plantes qui appartiennent à l'embranchement des dicotylédones, tandis que chez les oiseaux elle reproduit toujours la morphologie du cotylédon des monocotylédones. Le point d'attache du cotylédon est le même que celui de la vésicule ombilicale. Dans certaines espèces, le cotylédon est sessile ; mais, le plus souvent, il est pétiolé. Le pétiole du cotylédon est reproduit dans la vésicule ombilicale, où il forme une sorte de pédicule creux qu'on a appelé *conduit omphalo-mésentérique*, ou conduit vitello-intestinal.

Caractères physiologiques. — La vésicule ombilicale est, comme le cotylédon, le premier réservoir alimentaire de l'embryon. Il est exclusivement chargé de pourvoir à la nutrition de l'être végétal ou animal pendant les premiers temps de sa vie embryonnaire. C'est un organe transitoire; il s'épuise plus ou moins vite. Dans l'embryon animal, on voit la vésicule ombilicale remplir, en grande partie, l'intérieur de l'œuf à la fin du premier mois dans le genre humain ; mais, à partir de ce moment, sa décroissance commence. On voit d'abord le pédicule s'étrangler de manière à empêcher la communication entre la vésicule et le fœtus. Enfin, la vésicule disparaît peu à peu, à mesure que l'embryon se développe. Il en est de même de l'existence du cotylédon. Il se dessèche et tombe de la petite tigelle qui le porte, après un temps plus ou moins court. Dans le règne végétal, cet organe est pair ou impair. Dans l'embryon il est toujours impair, alors même que celui-ci reproduit, dans ce premier stade embryonnaire, la morphologie des dicotylédones. Cela tient à la situation qu'il occupe dans la cavité

où il se développe. La vésicule ombilicale se forme sur la partie du corps de l'embryon qui deviendra ventrale ; il se formerait une seconde vésicule sur la partie du corps qui doit devenir dorsale si l'embryon se développait librement dans un espace non limité, mais la position qu'il occupe contre la membrane vitelline empêche le développement de la seconde vésicule. L'embryon se trouve dans la situation d'une graine que l'on placerait contre un mur ou un obstacle quelconque et qui se développerait dans sa partie libre seulement, tandis que les organes qui devraient se placer du côté de l'obstacle avorteraient.

Faisons remarquer ici, du reste, qu'il arrive souvent, chez les plantes dicotylédones, que l'embryon semble n'avoir qu'un seul cotylédon, soit parce que les deux cotylédons primitifs se sont développés avec une grande inégalité, soit parce qu'ils se sont soudés l'un à l'autre. « Dans l'immense majorité des végétaux qui composent le vaste embranchement des dicotylédones, dit M. Duchartre, l'embryon est pourvu de deux cotylédons bien distincts et même égaux entre eux. Cependant, chez quelques plantes, ces corps se montrent inégaux, même l'inégalité devient tellement forte dans le *Trapa natans L.* et dans le *Hiræa* (Malpighiacée), qu'il faut une recherche attentive pour découvrir celui des deux qui est resté extrêmement réduit. Dans la première de ces plantes c'est le grand cotylédon charnu qui constitue la partie comestible de la graine. En s'exagérant, la réduction de l'un des cotylédons le fait disparaître dans le *Cyclamen*, le *Bunium bulbocastanum*, le *Ficaria*, le *Corydalis cava*. »

C. Renooz.

(*A suivre.*)

---

## LE MICROTOME OSCILLANT

La *Compagnie pour les instruments scientifiques* de Cambridge (Angleterre) construit, depuis l'an dernier, un microtome fondé sur un principe nouveau et auquel elle a donné le nom de *Rocking-microtome* (microtome branlant, ou oscillant). Le mouvement de glissement est remplacé par un mouvement rotatoire que la main de l'opérateur transmet par un court mouvement alternatif de va-et-vient, le rasoir étant fixe, et l'objet venant lui-même, à chaque coup, se trancher sur la lame.

La figure que nous donnons ci-dessous explique tout de suite la disposition de cet instrument.

Sur un cadre en fonte à quatre pieds, s'élèvent d'abord, à la partie

antérieure, deux montants munis d'une fente transversale dans laquelle on engage la lame du rasoir, que l'on fixe à l'aide de deux vis de pression.

L'objet à sectionner est inclus dans la paraffine et monté solidement au bout d'un tube de cuivre s'adaptant lui-même, à frottement dur, à l'extrémité d'un levier longitudinal qui le porte devant la lame. On peut enfoncer le tube plus ou moins, de manière à ce que l'objet vienne, à l'origine, affleurer la lame tranchante.

Le levier oscille autour d'un axe horizontal, qui repose sur deux tourillons formés par deux fentes en V creusées dans une seconde pièce horizontale ; celle-ci repose aussi par deux fentes en V renversé sur un axe transversal, porté lui-même par deux bornes fixes faisant partie du pied en fonte de l'appareil. — On comprend que ce sont les mouvements d'élévation et d'abaissement de ces deux leviers qui porteront l'objet sur la lame.

La longue pièce horizontale qui soutient le levier est élargie à son extrémité postérieure et traversée par une vis verticale. Quand on tourne cette vis, on élève ou l'on abaisse l'extrémité en question de la longue pièce ; celle-ci, pivotant autour de ses supports sur les deux bornes, porte en avant ou en arrière les deux tourillons du levier supérieur, et rapproche ainsi ou éloigne de la lame tranchante l'objet à couper.

La distance entre les centres des deux systèmes d'oscillation est d'un pouce ; la longuer de la pièce qui porte le levier, depuis la vis jusqu'aux points de support sur les bornes, est de 6 p. 1/4 ; le filet de la vis fait 25 tours dans un pouce : ainsi, si l'on fait monter la vis d'un tour, l'objet est avancé du $\frac{1}{25}$ du $\frac{1}{6\frac{1}{4}}$ d'un pouce, ou $\frac{1}{156}$ de pouce.

Le mouvement de la vis se fait au moyen d'un levier portant, d'une part, un rochet qui s'engage dans les dents d'un large cercle, denté sur sa circonférence et servant de tête à la vis, et, de l'autre, un bouton que l'on meut à la main. Une pièce particulière sert à limiter à volonté le mouvement de va et vient du levier,de sorte que l'on peut faire tourner le cercle denté, à chaque coup, d'un nombre déterminé de dents, c'est-à-dire faire monter la vis d'une fraction connue de vingt-cinquième de pouce. On peut, de cette manière, déterminer la course du levier de façon à faire tourner la vis de 0 à $\frac{5}{32}$ de tour à chaque coup. De sorte que la quantité dont la vis monte, à chaque mouvement d'aller du levier à main, varie depuis un minimum qui ne dépend que de l'excellence du rasoir, jusqu'à un maximum représenté par les

$$\frac{5}{32} \text{ de } \frac{1}{25} \text{ de } \frac{1}{6\frac{1}{4}} = \frac{1}{1000} \text{ de p.}$$

A chaque mouvement de retour du levier à main, celui-ci, à l'aide

d'un ressort et d'une corde fait basculer, sur ses supports en V, la longue tige qui porte l'objet. Celui-ci vient s'abattre sur la lame, qui coupe la quantité qui dépasse. A un nouveau mouvement d'aller du levier à main,

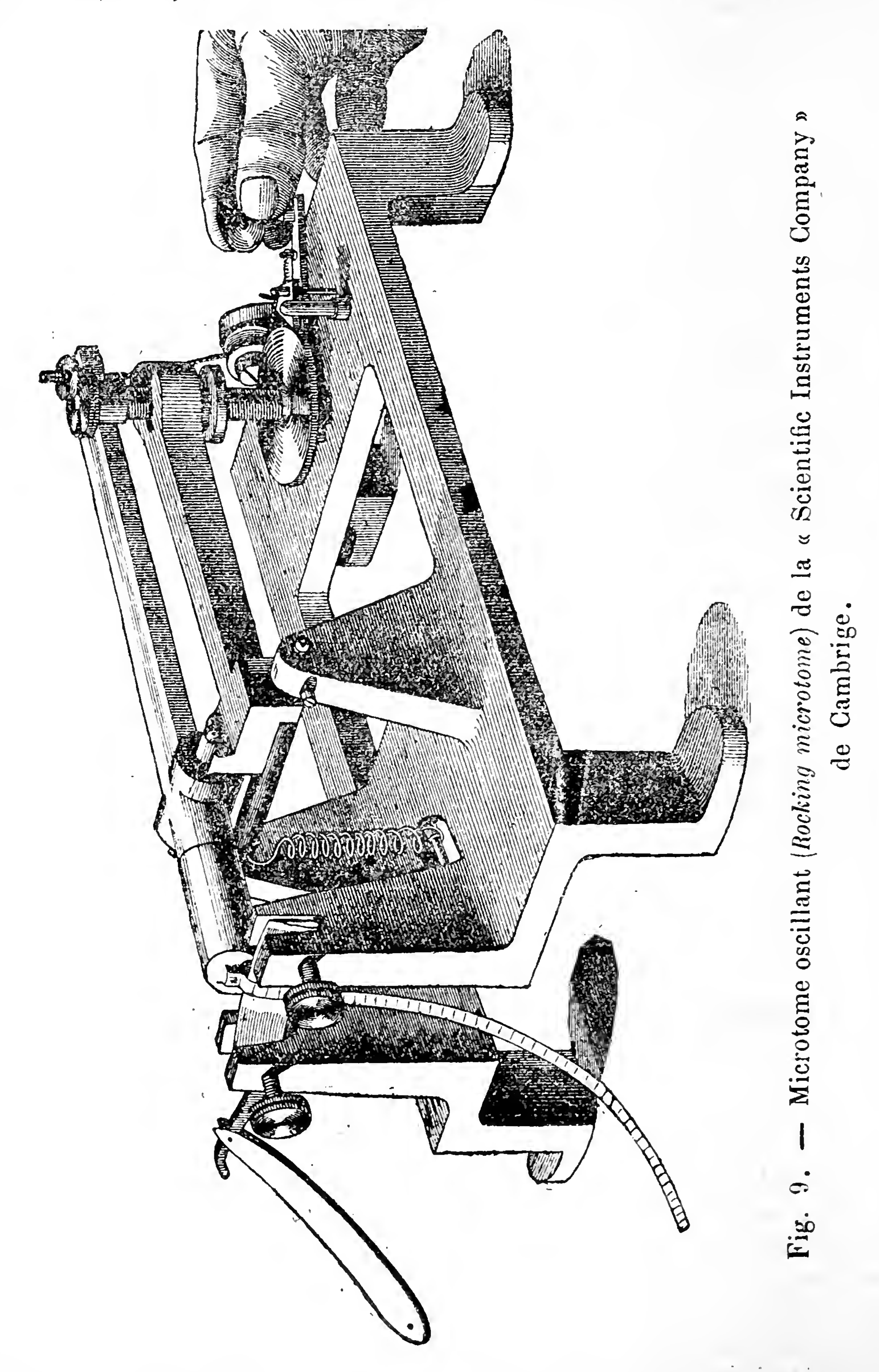


Fig. 9. — Microtome oscillant (*Rocking microtome*) de la « Scientific Instruments Company » de Cambrige.

la tige qui porte l'objet se relève en avançant d'une quantité fixée par le nombre des dents du cercle qui ont été poussées par le rochet ; et au mouvement de retour, le rochet recule sans engrener, la

tige porte-objet tombe sur le couteau, qui tranche sur l'objet une épaisseur égale à la fraction du pouce dont celui-ci a avancé.

A un nouveau mouvement d'aller le rochet engrène, pousse le nombre de dents du cercle qui a été fixé, l'objet se relève en avançant de la même quantité. Et ainsi de suite.

On le voit, le mouvement de l'opérateur est bien plus facile et moins fatiguant que pour les microtomes à glissement, sur le type Rivet ou Thoma, avec lesquels on a toujours l'air de scier du bois ou de raboter une planche. Avec l'instrument dont nous parlons, on n'a à exécuter qu'un mouvement de va-et-vient du poignet, mouvement limité dans quelques centimètres et qui peut être presqu'aussi rapide que le tic-tac d'une montre, et, à chaque fois, on a une coupe. Ces coupes peuvent très facilement être maintenues en série les unes au bout des autres, en ruban, ce qui est précisément un des avantages de cet instrument.

Pratiquement, on peut, avec un très bon rasoir, obtenir des coupes de $0^{mm}0006$. Ainsi, en fixant convenablement la pièce du levier à main, on peut la disposer de telle sorte que le cercle denté ne tourne que de :

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 16 | dents | = | $\frac{1}{2500}$ | de pouce | = | $0,^{mm}01$ |
| 4 | — | = | $\frac{1}{10000}$ | — | = | $0,^{mm}0025$ |
| 2 | — | = | $\frac{1}{20000}$ | — | = | $0,^{mm}001250$ |
| 1 | — | = | $\frac{1}{40000}$ | — | = | $0,^{mm}000625$ |

Cet instrument, qui a de notables avantages, a naturellement aussi quelques inconvénients. On peut l'obtenir pour 120 à 150 francs.

D[r] J. PELLETAN.

# LA VÉRITÉ SUR LA RAGE

## La Rage clinique et la Rage expérimentale (1)

*(Suite et fin.)*

III

Le principe même de la méthode prophylactique préconisée par M. Pasteur, — celui des « inoculations préventives », — partage le monde scientifique en deux camps bien tranchés : celui des « vaccinateurs », et celui des « anti-vaccinateurs ». Cela seul suffit pour qu'un esprit réfléchi se garde de l'accepter avant d'avoir mûrement examiné les bases sur lesquelles il repose.

Or, ces bases sont :

1° Une conclusion hâtive établie sur des faits mal observés ;

2° Une théorie sans consistance résultant de quelques faits expérimentaux.

(1) Voir *Journal de Micrographie*, t. X, 1886, p. 237, 298.

La première base, empirique, est celle-ci :

*Les maladies contagieuses ne récidivent pas.*

Conséquence :

*Toute personne atteinte d'une maladie contagieuse, même légère, devient réfractaire à une seconde atteinte de la même maladie. En provoquant cette maladie très légère et sans danger, on se met désormais à l'abri de la forme grave de la même maladie.*

Que les maladies graves ne récidivent pas souvent, le simple bon sens l'indique. Ce sont des accidents déjà rares une première fois, et ceux qui n'y succombent pas risquent peu d'en être atteints de nouveau.

Néanmoins, quoique très rarement, les maladies contagieuses ou réputées contagieuses récidivent, et les vaccinateurs l'admettent, mais en alléguant que l'immunité, quoique limitée, existe cependant, et que, dans tous les cas, les atteintes subséquentes sont moins graves.

De nombreux faits démentent toutes ces assertions, et jettent d'autant plus de défaveur sur l'emploi des inoculations dites préventives, que celles-ci ne sont pas toujours sans danger, et de plus, restent inexplicables quant aux effets qu'on leur attribue.

En effet, la base expérimentale du principe des inoculations préventives est justement cet empoisonnement du milieu vital attribué aux microbes pathogènes, que j'ai signalé dans la première partie de ce travail.

Voici le raisonnement :

*Les microbes, causes des maladies contagieuses, ayant rendu une première fois leur milieu vital nuisible à leur développement, ne peuvent plus se développer dans ce milieu.*

Mais, 1° on ne voit pas trop comment ce milieu vital, qui est notre organisme, « et qui se modifie incessamment », peut rester réfractaire à l'invasion des microbes au-delà d'un temps très court.

2° Il n'est nullement démontré que les microbes soient la cause de toutes les maladies contagieuses ou réputées telles.

L'effet attribué aux inoculations préventives est donc, d'une manière générale, inexplicable en théorie, et sujet à caution dans la pratique.

Pour ce qui est de la rage en particulier, les inoculations préventives de M. Pasteur supposent :

1° Que la rage est produite par un microbe ;

2° Que ce microbe est le même pour la « rage vraie » et pour la RAGE PASTEUR.

C'est, en effet, ce qu'affirme M. Pasteur, mais tout ce qui précède suffit à démontrer la fausseté de ces deux propositions.

La « rage vraie » est une intoxication spontanée ou consécutive à une morsure ; — la RAGE PASTEUR est une maladie inflammatoire du système cérébro-spinal. Et, le 26 octobre 1885, M. Pasteur annonçait à l'Académie des Sciences :

« Après des expériences, pour ainsi dire sans nombre, je suis arrivé à une « méthode prophylactique, pratique et prompte, dont les succès sur le chien « sont déjà assez nombreux et sûrs, **pour que j'aie confiance** dans « la généralité de son application à tous les animaux et à l'homme lui-même. » (COMPTES-RENDUS.)

**Mais, pour que nous partagions cette confiance**, il faut que l'efficacité de la méthode nous soit **démontrée.**

Or, outre les doutes que font naître nos remarques sur les inoculations préventives en général, les particularités propres à celles de M. Pasteur en suscitent un grand nombre d'autres.

M. Pasteur inocule, « après morsure », — « à des hommes », — des moelles de « lapins » morts d'une méningite, ou d'une myélite, ou de toute autre maladie inflammatoire ou infectieuse, — « et cela empêche la rage de se déclarer ! »

Les lapins fussent-ils enragés, de « rage vraie », comment l'adjonction de leur virus à celui déposé par la morsure neutralise-t-elle ce dernier ?

Voici l'explication théorique du phénomène :

Le virus rabique du lapin, ayant une période d'incubation moindre que celle du virus rabique inoculé par morsure, provoque une rage bénigne « avant que la rage non-atténuée ait eu le temps de se déclarer. » Lorsque celle-ci veut se déclarer, elle trouve son milieu vital déjà envahi par une substance secrétée par les premiers microbes et qui s'oppose à son développement.

« J'examinerai expérimentalement, « dans une prochaine communication », « dit M. Pasteur, avec toute l'attention qu'elle mérite, cette interprétation « de la méthode de prophylaxie de la rage que j'ai exposée tout à l'heure. » (Comptes-Rendus, 26 octobre 1885.)

C'est-à-dire que la preuve de tout cela, sera « jointe, ultérieurement,... » en même temps que les détails expérimentaux concernant l'inoculation de la rage par trépanation.

En attendant les preuves « expérimentales », observons les faits cliniques, qui se sont produits par suite de la mise en pratique de la nouvelle méthode, et voyons quelle confirmation scientifique ils apportent, soit aux vues de M. Pasteur, soit à celles de ses contradicteurs.

## IV

Le 1er mars 1886, M. Pasteur annonçait à l'Académie des Sciences qu'il avait déjà inoculé 350 personnes mordues par des chiens « reconnus » enragés, et avouait avoir « partagé la surprise générale en « constatant un « chiffre aussi élevé de personnes mordues par des chiens enragés...

« Cette ignorance, ajoute-t-il, tenait à plus d'une cause. » Et il affirme que le nombre des cas de rage a « toujours été volontairement atténué, » alors que tout, au contraire, nous démontre « que ce nombre a toujours été très « exagéré » par la peur, et par les vétérinaires eux-mêmes... » Ceux-ci, en effet, en présence des responsabilités qu'ils encourent, ont pris pour devise qu'il vaut mieux déclarer dix chiens bien portants enragés, que de s'exposer à laisser passer inaperçu un seul cas de rage.

« Afin de bien convaincre les personnes prévenues, même celles qui « pourraient être hostiles, continue M. Pasteur, j'ai pris la précaution de « dresser des statistiques très sévères. J'ai eu soin d'exiger des certificats « constatant l'état rabique du chien, certificats délivrés par des vétérinaires « autorisés ou par des médecins. »

Soit une liste de vingt-cinq cas « *choisis* parmi les cent premières per« sonnes mordues et traitées. »

« Certes, dit le Dr E. Duval ( La Médecine contemporaine, 15 mars 1886), les 25 observations dont M. Pasteur donne le résumé dans sa note offrent un grand intérêt ; mais, quoique dans tous ces cas, moins un, le diagnostic de la rage ait été porté par des vétérinaires ou par des docteurs en médecine, il est « encore permis de croire, en présence des difficultés de ce diagnostic, qu'il « reste douteux pour la majorité des cas. »

« Au Congrès sanitaire de Paris, auquel j'ai eu l'honneur d'assister, a dit à ce sujet M. Quivogne, vétérinaire et adjoint au maire de Lyon, — sur une demande que j'ai adréssée à M. Pasteur et qu'il avait bien voulu approuver, il a été déclaré à l'unanimité, et par le Congrès tout entier, qu'il était impossible de diagnostiquer scientifiquement à l'autopsie les cas de rage. Et cependant, huit fois sur dix, l'Administration compétente reçoit des déclarations de ce genre, de l'Ecole vétérinaire de Lyon surtout, et enregistre les cas de rage sur de pareilles affirmations, absolument contraires aux données fournies par la science et l'expérience. » (Comptes-Rendus des séances du Couseil municipal de Lyon, 14 janviei 1886.)

« Sur **cent** chiens suspectés de rage et qui mordent, **il y en a quatre-vingt-quinze qui ne sont pas enragés,** » conclut M. Quivogne.

Cette conclusion est justifiée par tout ce que nous savons sur la rage.

Lors donc que M. Pasteur dit que l'efficacité de sa méthode « peut se « déduire *surtout* de la connaissance des moyennes des cas de rage après « morsure rabique », il avoue implicitement que l'efficacité de cette méthode s'appuie *surtout* sur des données incertaines.

Il convient d'ailleurs que « les ouvrages de médecine humaine et de « médecine vétérinaire fournissent à cet égard des indications peu concor« dantes. » Ce qui le conduit à cette conclusion stupéfiante : « J'aurais plus « confiance dans les statistiques suivantes, » celles de M. Leblanc « relatives « au seul département de la Seine, » faites « sur les rapports des commissaires de police, ou d'après des renseignements de vétérinaires dirigeant des hôpitaux de chiens. »

Ces statistiques comprennent six années, et donnent « en moyenne » « 1 mort par rage sur 6 mordus environ. ».

Ce dernier résultat explique « la confiance » exclusive de M. Pasteur en ces statistiques, nécessairement incomplètes, faites à « Paris », pendant six années ; — et son dédain pour « les ouvrages de médecine humaine et de médecine vétérinaire. »

Mais en quoi ces chiffres problématiques sont-ils comparables avec les 350 cas de rage « cosmopolite » traités par M. Pasteur ?

« Ce qu'il faudrait, dit le docteur E. Duval, ce serait de savoir quel est le nombre de personnes mordues sur le territoire de la République et combien sur ce nombre deviennent enragées après le traitement de M. Pasteur. Quelques difficultés que présentent ces statistiqnes, elles sont loin d'être impossibles, et si M. Pasteur veut employer tout le crédit dont il jouit actuellement pour qu'on les dresse, on arrivera certainement à les avoir assez approximativement exactes pour qu'elles puissent donner lieu à des déductions assez positives pour autoriser la mise en pratique de la méthode. »

Il faudrait même, puisque M. Pasteur se réserve le monopole du traitement de tous les enragés du globe, que des statistiques analogues fussent dressées dans tous les pays qui lui envoient des malades.

En voici de très instructives que je dois à l'obligeance du comte Zedtwitz, de Vienne.

« A l'hôpital général de Vienne, « pendant les 10 dernières années », sur 235,000 malades, 116 personnes mordues par des chiens enragés ou soupçonnés enragés furent traitées, desquelles 7 moururent. Pendant la même période, à l'hôpital de Wieden (faubourg de Vienne), furent admis 89,000 malades, parmi lesquels 52 mordus par des chiens enragés, dont un seul mourut. Au « Rudolph Hopital », sur 100,000 malades, il y eut 5 décès causés par la rage. En résumé, dans les 3 grands hôpitaux de Vienne, « et pendant une période de 10 années, » et sur 400,000 malades, il y a eu 13 décès causés par la morsure de chiens enragés... A Buda-Pesth, sur une population de 400,000 habitants, il y a eu, « en 10 ans » 14 décès attribuables à la même cause. »

Les chiffres des hôpitaux, d'un contrôle facille, sont d'autant plus parlants, que les personnes en traitement devaient avoir été « gravement mordues », ce qui acroissait les chances de décès.

M. Pasteur a donc tort de conclure :

« On voit, « en s'appuyant sur les statistiques les plus rigoureuses, » quel nombre élevé de personnes ont été déjà soustraites à la mort. »

On voit, au contraire, que parmi les 350 personnes traitées par M. Pasteur, 95 sur 100 n'avaient pas étés mordues par des chiens réellement enragés.

Il faut donc réduire à 30 le nombre des mordus en danger de contracter la rage.

Mais, on voit encore que, sur ces trente mordus, plusieurs ont pu ne pas recevoir de virus rabique dans la plaie, et que la plupart ont été cautérisés avant d'être soumis au traitement de M. Pasteur.

Comment déterminer la part qui revient à l'inoculation dans la prophylaxie de la rage, lorsqu'on sait que la cautérisation préalable a déjà mis le malade hors de danger ?

Avec ou sans inoculations, les probabilités de décès se trouvaient très réduites.

On n'en a constaté, en effet, que deux cas, qui méritent d'attirer notre attention (1).

## V.

Le premier cas est celui de la petite Louise Pelletier. « J'aurais dû, dit M. « Pasteur, dans l'intérêt scientifique de la méthode, refuser de soigner cette « enfant arrivée si tard (le trente-septième jour seulement après ses blessures), « dans des conditions exceptionnellement graves ; mais par un sentiment « d'humanité et en face des angoisses des parents je me serais reproché de ne « pas tout tenter. » (Comptes-Rendus 1er mars 1886).

M. Pasteur paraît dire, le 1er mars 1886, qu'il doutait absolument du succès des inoculations pratiquées sur Louise Pelletier. Il oublie qu'après la fin du traitement (16 novembre 1885), il écrivit à Mlle Bertringer, directrice de l'Ecole de la Ville de Paris, de la rue Saint-Benoît, que Louise Pelletier, complètement guérie, pouvait être admise sans danger parmi les élèves.

Comment expliquer cette contradiction flagrante ?

(1) Ce passage a été écrit le 22 mars dernier. Depuis lors, les cas de mort après traitement se sont, comme on le sait, notablemeut multipliés.

Mais la conclusion la plus importante qui se dégage de ce fait, est celle-ci :

M. Pasteur lui-même doute de l'efficacité de ses inoculations préventives lorsqu'elles sont pratiquées « trop longtemps après » la morsure, même alors que la rage ne s'est pas encore déclarée.

Louise Pelletier a montré les premiers symptômes de la rage 55 jours après la morsure.

Elle a été soumise au traitement de M. Pasteur 37 jours après la morsure.

En 18 jours M. Pasteur s'est montré impuissant à entraver le mal.

La rage ne s'est franchement déclarée que 58 jours après la morsure et a duré trois jours.

Par l'emploi des bains russes, jusqu'au 60e jour après la morsure, 5 jours après l'apparition des premiers symptômes, et 2 jours après l'explosion des accès, on aurait eu des chances de sauver l'enfant.

Le second cas est celui du paysan russe de Smolensk mordu par un loup.

Il a subi les premières inoculations « dix jours » après la morsure.

La rage s'est déclarée le 16e jour après la morsure — après 6 inoculations sur 10 — et le malade a succombé dans la nuit du 18 au 19e jour.

Pour expliquer cet échec, les partisans de M. Pasteur, — car M. Pasteur lui-même est resté jusqu'à ce jour silencieux à l'égard de ce nouvel insuccès, — prétendent :

1° Que le virus rabique du loup est plus dangereux que celui du chien.

2° Que le paysan russe a été inoculé trop tard.

3° Que ce décès, « en prouvant » que le loup était bien enragé, rendra plus éclatante la guérison des dix-huit autres Russes mordus par le même animal.

A cela je répondrai :

1° Si le virus rabique du loup diffère de celui du chien — ce que j'admets, d'ailleurs, — comment le virus du lapin, que M. Pasteur considère comme identique à celui du chien, sera-t-il efficace contre les morsures du loup?

2° Si le paysan russe, inoculé « 10 jours » après la morsure, a été inoculé « trop tard », il est de toute nécessité de créer partout des succursales de l'Institut vaccinatoire central, pour ne pas condamner à une mort certaine les personnes mordues qui ne peuvent se rendre à *temps* à ce dernier Institut.

Et pourtant M. Pasteur ne veut entendre parler à aucun prix d'une concurrence faite à son Institut, puisqu'il écrit au Ministre de l'Instruction publique de Russie :

« J'ai exprimé (à la séance de l'Académie des Sciences du 1er mars) mon « opinion au sujet de la fondation à Paris d'un établissement international en « quelque sorte et « pouvant suffire, suivant moi, pour la France, l'Europe, « et même l'Amérique du Nord.

« Je persiste » à croire qu'en ce qui concerne la rage « on aura le temps » « de venir de tous les points de la Russie « en temps utile. »

Pas de Smolensk, pourtant !

3° Enfin, le décès du russe « prouve » que le malheureux était enragé, mais « ne prouve pas » que le loup le fût, attendu que la rage peut se déclarer à la suite d'une morsure quelconque et même à la suite d'une émotion vive (1).

(1) Voir le Dr Lorinser, et la première partie de ce travail.

Si l'un des 19 paysans mordus en même temps, a été inoculé « trop tard », comment se fait-il que les 18 autres aient été inoculés « en temps utile? »

Une conclusion s'impose :

Sur les 3 ou 400 personnes inoculées par M. Pasteur se sont trouvées 2 personnes réellement enragées, et toutes deux sont mortes, en dépit des inoculations.

Et lorsque M. Pasteur se demande avec confiance :

« Peut-on dire que le traitement préventif a été réellement efficace pour « prévenir la rage après la morsure? »

Les faits nous obligent à répondre :

« Non ! en notre âme et conscience, « la prophylaxie de la rage après mor« sure n'est pas fondée ! »

« *Il n'y a pas lieu de créer un établissement vaccinal contre la rage !* »

Il y a lieu de revenir à l'observation clinique et à la médecine naturelle.

Il y a lieu de soumettre à un examen attentif le procédé « préventif et curatif » de la rage préconisé par le Dr Buisson, procédé simple, peu coûteux, applicable en tous lieux.

## CONCLUSION

Pour ma part, je l'ai déjà dit, et je le répète, je préférerais contracter la rage que cent autres affections du cadre nosologique, beaucoup plus dangereuses et plus difficiles à guérir.

Dans ce cas, ce n'est pas à M. Pasteur que je m'adresserais : mais, après dégorgement et cautérisation de la plaie, — s'il y avait plaie, — je me mettrais au régime de la transpiration forcée.

Je recommanderais la même pratique aux miens, à ceux que j'aime, à toutes les personnes qui viendraient me consulter à cet égard.

Et ma conscience serait plus tranquille que si, au lieu d'examiner soucieusement les faits, j'avais cédé à l'enthousiasme aveugle des masses et des Académies.

« Il y a bien des méthodes, dit le Dr E. Duval, depuis les origines de la civilisation, qui ont été accueillies par un enthousiasme plus universel que celle de la prophylaxie de la rage, et aujourd'hui n'existent plus que dans la mémoire de quelques érudits. »

« La vérité reste, a dit M. Pasteur, la calomnie passe ! »

L'enthousiasme aussi !

PAUL COMBES.

---

# BIBLIOGRAPHIE

**The Rotifera or Wheel Animalcules**, par MM. G.-T. HUDSON et P.-H. GOSSE, 5me partie (1)

Le cinquième fascicule de ce bel ouvrage est paru depuis quelque temps déjà, car les éditeurs mènent bon train cette publication. Cette avant-dernière livraison termine la famille des Notommatés et le genre *Diglena* et décrit les

(1) 1 vol. in-4° avec 5 pl. col. Londres, 1886, Longmans, Green et Co (texte anglais).

**Ploïma** cuirassés, comprenant les familles des Rattulidés avec les genres *Mastigocerca, Rattulus* et *Cœlopus*, des Dinocharidés avec les genres *Dinocharis, Scaridium* et *Stephanops*, des Salpinés avec les genres *Diaschiza, Diplax, Salpina* et *Diploïs*, et la famille des Euchlanidés avec les genres *Euchlanis, Cathypna* et *Distyla*.

Les cinq jolies planches qui accompagnent ce fascicule sont consacrées à un grand nombre d'espèces appartenant aux genres précédents. Comme toutes les autres, ces figures se distinguent par leur extrême ressemblance avec les animalcules, ce qui permettra à tous les observateurs de nommer immédiatement ceux qu'ils rencontreront dans leurs préparations, chose impossible avec les figures, la plupart de fantaisie, qu'on trouvait dans les ouvrages antérieurs à celui de MM. Hudson et Gosse.

Dr J. P.

Le gérant : Jules PELLETAN Fils.

Dixième année. N° 8 Août 1886.

# JOURNAL

DE

# MICROGRAPHIE

SOMMAIRE :



## REVUE.

On lit dans le *Petit Lyonnais :*

« Un décès qui est vivement commenté, autant par les amis que par les adversaires de M. Pasteur, s'est produit il y a quelques jours. Il s'agit d'un jeune garçon de Poleymieux, nommé P..., horriblement mordu à la main et à la face par un chien muselé, mais dont la muselière n'était pas assez serrée pour l'empêcher de mordre.

« Le jeune P... jouait aux billes avec plusieurs de ses camarades, lorsque le chien vint se mettre de la partie sans y être invité. P..., pour faire partir le chien, le frappa, mais celui-ci, au lieu de partir, se retourna et le mordit.

« Cet enfant, écrit le *Lyon médical*, est mort à Paris de la rage au « 22e jour, malgré les inoculations pastoriennes commencées deux ou « trois jours après la morsure, et *continuées avec persévérance sous « les yeux du maître.* »

Et le *Petit Lyonnais* ajoute :

« L'enfant ayant reçu les soins de M. Pasteur dans le délai le plus

court, les adversaires de M. Pasteur s'en font un argument contre sa méthode. »

Parbleu ! — Il ne manquerait plus que d'en faire un argument en faveur de la méthode ! Les amis de M. Pasteur sont assez forts pour cela.

(Une réflexion : — Avez-vous vu souvent, même à Lyon, un monsieur se faire un argument avec un enfant ?)

La mort du petit joueur de billes de Poleymieux nous touche d'une manière toute particulière, car, pour nous, ce chien qui vient patauger dans les billes et qui ne veut pas s'en aller, qu'on bat pour le faire partir, qui se retourne et mord celui qui le bat, était un chien méchant, — son maître le savait bien, puisqu'il l'avait muselé, — mais n'était pas un chien enragé.

Et l'enfant est mort enragé le 22e jour, c'est-à-dire après une incubation extraordinairement courte. Alors, ce sont les inoculations de M. Pasteur qui lui ont donné la rage.

*
* *

On lit dans le *Matin* (10 août) :

« Les deux fils d'un paysan hollandais des environs de Dordrecht, mordus par un chat devenu hydrophobe à la suite d'une morsure d'un chien enragé, étaient venus, il y a trois semaines environ, aux frais du gouvernement hollandais, prendre les soins de M. Pasteur. Retourné dans son pays natal, l'un de ces enfants, âgé de 13 ans, est mort de la rage mardi dernier. »

Et le même journal ajoute :

« M. Pasteur a été informé de ce décès par un de nos confrères de la presse hollandaise. L'illustre savant craint que ses prescriptions ne soient pas toujours exactement suivies par des étrangers auxquels il donne ses soins, qui ne comprennent pas le français et qui, une fois présentés au laboratoire, ne sont plus accompagnés d'aucun interprète. »

Le malheureux reporter qui a écrit cette réflexion a-t-il compris la bêtise qu'on lui faisait dire ? Ainsi, pour que les inoculations de moelle de lapin réussissent, il faut que l'inoculé parle français, sinon cela ne va plus du tout, les virus ne s'entendent pas. Au lieu de s'annuler, ils s'ajoutent, et le sujet meurt.

Voyons, sérieusement, à qui raconte-t-on de pareilles bourdes ? — Ou les inoculations guérissent, ou elles ne guérissent pas. Dans un cas

comme dans l'autre, peu importe la langue qu'on parle. Les « prescriptions » c'est un mot ; le point important de la méthode, c'est les inoculations, c'est elles qui guérissent, — ou bien il n'y a pas de méthode. — Et si elles guérissent, elles doivent agir sur un hollandais comme sur un allemand ou un russe, quelle que soit la langue qu'il parle, le patois qu'il baragouine, l'argot qu'il jaspine ou le volapuck qu'il dévide.

*
* *

On lit dans la *Justice* du 19 août :

« On mande de Bordeaux qu'un enfant de trois ans et demi, nommé Bergeron-Claidière, vient de mourir de la rage, à la Teste.

« Ayant été mordu par un chien enragé le 11 juin dernier, cet enfant avait été conduit trois jours après à Paris par sa mère et avait subi, pendant dix jours, le traitement Pasteur.

« Les premiers symptômes du mal se sont manifestés le 12 du courant. »

Encore une victime, et cette fois, on doit supposer que l'enfant, quoique étant de Bordeaux, comprenait le français de la rue d'Ulm. Il est à craindre que les adversaires de M. Pasteur ne s'en fassent encore, comme dit le *Petit Lyonnais*, un argument contre sa méthode.

*
* *

Vers la fin du mois dernier, un autre enfant est mort à Paris, à l'Hôpital des Enfants, dans le service de M. Grancher, après avoir subi le traitement antirabique de M. Pasteur. On pense que M. Grancher n'a pas été crier cela sur les toits, mais nous sommes absolument certains du fait, le tenant de personnes qui ont suivi les phases de la maladie et ont assisté à la mort.

Enfin, le 11 de ce présent mois d'août, un journal russe, la *Novoïé Vremia,* annonçait encore la mort d'un élève de l'Ecole des soldats de Gatchina, venu à Paris récemment pour suivre le traitement de M. Pasteur et qui avait été renvoyé guéri. La presse française s'est peu occupée de ce nouvel insuccès, — mais il ne paraît pas contestable, puisque l'Empereur de Russie vient de souscrire pour 100.000 fr. à l'Institut Pasteur.

*
* *

« Des faits ! » nous dit-on. — Eh bien ! en voilà des faits, — et qui nous paraissent de nature à modifier le fameux coefficient de préservation du *vaccin* antirabique, coefficient inventé par M. Grancher, déjà nommé.

Tout le monde connaît maintenant le chiffre cabalistique de 22,85, qui représente le rapport entre les nombres des cas de mort sur 1,000, avant et après l'invention de M. Pasteur. C'est le coefficient de préservation.

Quelle belle chose que la statistique et quelle riche trouvaille que l'intervention des chiffres dans toutes les questions. Cela donne tout de suite un air sérieux, un aspect irréfutable, une tournure mathématique aux propositions les plus biscornues ! Comme dit Gavroche, ça épate le bourgeois, qui n'y comprend rien, admire d'autant plus et croit que « c'est arrivé. »

C'est, en effet, une idée biscornue que de comparer la vaccination jennérienne à ce que M. Pasteur appelle la vaccination rabique. — Nous ne voulons pas dire que nous pensions beaucoup de bien de la vaccination contre la petite vérole, mais, enfin, cette pratique par laquelle on inocule une variole bénigne pour prévenir une variole grave, (étant admis que cette maladie ne récidive pas), n'est pas absurde et n'a rien de commun avec la *vaccination* rabique. Ici, on prend un individu qu'on suppose avoir la rage, et on lui en inocule une autre. — S'il est enragé, ça doit le guérir.

Mais, s'il ne l'est pas ?

S'il ne l'est pas, ça le guérira tout de même.

Convenez que c'est idiot et qu'il faut être doué d'une dose phénoménale de naïveté ou de complaisance, ou qu'il faut y avoir un bien gros intérêt pour admettre ou soutenir une pareille insanité !

Jamais, dans l'ordre des phénomènes naturels, on ne nous fera accroire qu'une chose absurde puisse être vraie. — Quand il s'agit des œuvres humaines, c'est une autre affaire.

*
* *

Cette question de l'introduction de l'$a + b$ en médecine nous rappelle complètement celle des formules chimiques en thérapeutique. — Voici :

On cherche parmi les plantes de l'Inde, du Brésil, de la Bolivie ou de la Patagonie une espèce qui n'ait pas encore été exploitée, on en tire une substance particulière, alcaloïde, acide, résine, etc., dont on établit, par l'analyse, la formule chimique : tant d'équivalents de carbone, tant d'hydrogène, tant d'oxygène, tant d'azote, etc.

Puis, on porte substance et formule à un médecin thérapeutiste et chimiste. Celui-ci fait faire, avec la substance, des pilules et une solution, puis il découpe la formule par petites tranches, répartit, groupe et sépare les éléments à l'aide de parenthèses, de coefficients et d'exposants, et conclut que le corps nouveau doit agir comme tel ou tel autre, comme

la morphine, par exemple. En effet, la formule ainsi arrangée représente une *véritable* morphine dans laquelle trois molécules de carbone seraient remplacées par un hydrure de carbyle et deux molécules de méthyle, cinq molécules d'hydrogène par deux de phényle et trois de carbure d'un éthyle dans lequel trois équivalents d'hydrogène seraient eux-mêmes remplacés par un de méthyle et deux de propionyle, etc., et voilà pourquoi la substance nouvelle doit faire dormir.

On fait des injections avec la solution à des cochons d'Inde qui en crèvent, on fait avaler les pilules à un malade qui s'endort quand il a envie de dormir, — et voilà un médicament nouveau donc l'action a été prédite par la seule inspection de la formule chimique. Si l'on avait groupé cette formule autrement, on aurait eu un tétanique au lieu d'un narcotique, et cela aurait réussi tout aussi bien.

*
* *

Nous avons annoncé dans notre précédente *Revue* une étude sur les travaux de M. Pasteur relativement à la maladie des vers à soie, travaux qui ont mis, pour la première fois, ce savant en rapport avec le grand public, lui ont valu ses premières allocations budgétaires, lui ont appris à faire ses expériences et sa fortune aux frais de l'Etat et, enfin, ont été le prétexte de sa première récompense nationale, une pension de 12.000 fr. — A cet effet, nous avons commencé une enquête dans les départements séricicoles afin de savoir ce que sont devenus les « procédés Pasteur, » le grainage par « sélection microscopique, » etc.

Toutes les réponses à nos questions ne sont pas encore venues, mais de celles déjà nombreuses qui nous sont arrivées, il ressort dès à présent ceci :

Le grainage au microscope, système Pasteur, est à peu près abandonné partout en France. Néanmoins, si la production de la soie a baissé d'une manière considérable, l'industrie du grainage a pris un certain développement.

La plupart des graineurs vendent de la graine *système Pasteur*, mais ils s'abstiennent à peu près complètement d'employer le microscope. Ils mettent l'étiquette sur la boîte pour la vendre, comme les modistes de Carcassonne mettent sur leurs chapeaux et les corsetiers de Hambourg sur leurs corsets : *Mode de Paris*. Sans cela, on ne les vendrait pas.

— « Vous comprenez, nous écrit l'un d'eux, que je ne microscopise « pas. A la grande quantité de graines que je fais, ce ne serait pas « pratique. »

Mais ces graineurs sont intelligents et ils ont intérêt à bien faire. Aussi, ont-ils établi leurs éducations dans des pays où la maladie n'existait pas, dans les Basses-Alpes et les Pyrénées-Orientales ; et là la maladie n'existait pas parce qu'on n'y fait que de petites éducations, très soignées et entourées de toutes les précautions hygiéniques qui ont toujours préservé les vers à soie de la maladie, et même les ont guéris dans les précédentes épidémies, alors qu'il n'était question ni de M. Pasteur ni de son système.

Dans les Cévennes et dans les autres localités où la maladie sévissait, l'examen microscopique des vers, opération longue et peu pratique, est tombé presque complètement en désuétude, et la maladie a disparu peu à peu pour deux causes : 1° les saisons ont été plus favorables ; 2° la concurrence étrangère ayant fait vendre les cocons au dessous du prix de revient, les grands éducateurs ont renoncé, et il ne s'est plus fait que de petites éducations auxquelles les procédés hygiéniques s'appliquent plus facilement et même tout naturellement.

Aujourd'hui, en somme, la production des cocons est très faible ; « c'est, nous écrit-on, une culture à peu près perdue, incapable de soutenir la concurrence étrangère », ce qui ne prouverait pas en faveur du système Pasteur.

La pébrine, qui dévastait autrefois l'Italie, comme la France, disparaît aussi peu à peu dans ce pays, et, là, où l'on n'emploie guère le système Pasteur, la production des cocons a été de 2.457.000 kilog. en 1885, alors qu'en France, avec M. Pasteur, elle n'a été que de 535.000 (en comptant la Corse et l'Algérie), allant, d'ailleurs, toujours en diminuant, car elle était de 752.810 en 1881, de 611,000 en 1883, etc. Et c'est la production italienne sans Pasteur qui ruine la production française avec Pasteur.

Et, la preuve que les sériciculteurs qui élèvent des vers à soie n'ont pas dans le *système Pasteur* autant de confiance que les sériciculteurs qui font des théories dans les laboratoires, c'est que la section de sériciculture de la Société des Agriculteurs de France a, dans sa session de 1886, émis le vœu suivant :

« Que le gouvernement examine s'il n'y aurait pas lieu de faire pro-
« céder à de nouvelles études *scientifiques* et PRATIQUES sur le carac-
« tère épidémique des maladies des vers à soie et sur les moyens de
« combattre cette influence. »

On voit donc combien le système Pasteur a été peu utile et le juste discrédit dans lequel il est tombé ; on voit que, si l'on y a encore confiance dans les bureaux des ministères, si les badauds de Paris et de la province, qui ne savent pas ce que c'est, le célèbrent encore comme une panacée tutélaire, ceux qui ont à s'en servir n'y croient plus du

tout et pensent que pour sauver la sériciculture française il n'est que temps de trouver autre chose.

Dr J. P.

P. S. — Nous avons le vif regret d'apprendre la mort du professeur A. Estor, de Montpellier, avec qui le *Journal de Micrographie* a entretenu depuis sa fondation de si bonnes relations. M. Estor était, on le sait, l'un des auteurs de la doctrine microzymaire. On se rappelle la belle conduite qu'il tint pendant l'épidémie cholérique de 1884 et le dévouement dont il fit preuve à cette triste époque. Il quitta Montpellier et s'en alla avec ses deux fils et plusieurs étudiants soigner les cholériques à Toulon et à Marseille.

Quand vint l'heure de reconnaître les services rendus, M. Estor fut systématiquement mis de côté ; on lui donna une médaille d'or, mais les décorations et les récompenses éclatantes furent données à d'autres. Tous les étudiants de Montpellier protestèrent, mais en vain : M. Estor fut sacrifié.

C'était un praticien distingué et un excellent professeur. Il est mort le 27 juillet dernier, à l'âge de 56 ans.

M. Benoit, professeur à la Faculté de Montpellier, vient d'être mis à la retraite par le ministre de l'instruction publique.

M. Chatin a été pareillement retraité et nommé professeur honoraire. Il est bon maintenant à faire un sénateur.

## TRAVAUX ORIGINAUX

# LES MEMBRANES MUQUEUSES ET LE SYSTÈME GLANDULAIRE

## LE FOIE

Leçons faites au Collège de France par le professeur L. Ranvier.

*Suite* (1)

Nous avons vu que chez le Cochon d'Inde, dont la vésicule biliaire est relativement volumineuse et présente de très bonnes conditions pour l'examen histologique, la tunique musculaire offre de très grandes différences avec la couche musculaire de l'intestin. Tandis que, dans l'intestin, nous trouvons des couches musculaires à direction très

(1) Voir *Journal de Micrographie*, t. VII, 1883, t. VIII, 1884, t. IX, 1885, t. X, 1886, pag. 5, 55, 160, 211.

nettement orientée, la musculeuse proprement dite formant des couches externes longitudinales et internes transversales, la couche musculaire de la muqueuse présentant une disposition analogue, c'est-à-dire que nous avons dans l'intestin quatre strates de fibres musculaires lisses s'entrecroisant à angle droit, — dans la vésicule biliaire, au contraire, nous trouvons des faisceaux de fibres musculaires lisses orientées dans des sens extrêmement variées. En réalité, cette couche musculaire est formée par un plexus de travées de fibres musculaires lisses, plexus dans lequel les travées sont anastomosées dans les sens les plus divers et sur plusieurs plans. Les mailles de ce plexus musculaire sont occupées par du tissu conjonctif, de sorte que le tissu conjonctif sous-séreux se trouve ainsi en pleine continuité avec le tissu conjonctif de la muqueuse de la vésicule. Dans ces mailles passent les vaisseaux et les nerfs qui sont destinés à la muqueuse.

Cette disposition plexiforme des muscles de la vésicule favorise singulièrement le retrait de cet organe et l'expulsion de la bile contenue dans son intérieur. Il en résulte, en effet, que quand les fibres musculaires se contractent, le retrait de la vésicule se fait dans tous les sens, et, par conséquent, amène une expulsion d'autant plus complète de la bile.

Le retrait d'un réservoir naturel sous l'influence de la contraction musculaire s'effectue par des dispositions très diverses : ainsi, par la diminution de tous les diamètres, comme dans l'intestin, à l'aide de fibres orientées dans deux sens perpendiculaires l'un à l'autre. Le même effet peut être obtenu aussi par une seule couche de muscles, mais orientées obliquement par rapport à l'axe du réservoir. C'est ce qui arrive dans le tube excréteur des glandes sudoripares, dont les fibres musculaires sont disposées obliquement, de sorte que, quand elles se contractent, elles diminuent en même temps le diamètre et la longueur du tube. — Un troisième système est celui qu'on trouve dans la vésicule biliaire ; c'est le plus parfait au point de vue du retrait par contraction. C'est celui qui existe dans le cœur sanguin et les cœurs lymphatiques des Batraciens et des Reptiles. Il est clair que les travées d'un réseau, orientées dans tous les sens, doivent amener par leur contraction, une diminution de tous les diamètres du réservoir.

Il est difficile d'observer chez le Cochon d'Inde, par une expérience directe, ce retrait dans tous les sens de la vésicule biliaire. Il est vrai que quand on ouvre largement le canal cystique, de manière à favoriser l'écoulement de la bile, on voit, cette bile écoulée, la vésicule revenir sur elle-même et ne plus former qu'un petit amas à la manière d'un chiffon mouillé. Mais quand on l'excite par un courant d'induction interrompu,qui détermine la contraction des anses intestinales, on voit,

dans la vésicule biliaire comme dans l'intestin, se former des zones de contraction limitées, des plaques de contraction et non une contraction en masse comme sur le cœur sanguin quand on excite les fibres musculaires striées qui forment ses parois. Néanmoins, l'excitation électrique comme l'examen microscopique démontrent l'existence des fibres musculaires dans la paroi de la vésicule biliaire.

Revenons aux nerfs de la vésicule biliaire. Nous avons vu que les nerfs qu'on a observés dans la paroi de la vésicule du Cochon d'Inde ne contiennent pas de fibres nerveuses à myéline, mais seulement des fibres de Remak ; je dois revenir brièvement sur la description de ces fibres.

Quand on examine un petit nerf de la vésicule, fixé par l'acide osmique et coloré par le picro-carminate d'ammoniaque, on voit, dans la gaîne de Henle, un nombre plus ou moins considérable de fibres dont on peut apprécier le diamètre. Ce diamètre est très variable. — Si l'on admettait la description et le dessin donnés par les auteurs classiques qui se copient depuis le traité d'anatomie générale de Henle, on serait amené à croire que ces fibres de Remark ont des diamètres très différents. Il y a là une erreur qui se comprend très bien, si l'on tient compte de ce que j'ai souvent exposé, à savoir que ce qu'on prend pour une fibre de Remak n'est pas une fibre nerveuse, mais un faisceau de fibres de Remak. Si, au moyen d'une dissociation ménagée, on arrive à séparer les fibres nerveuses qui entrent dans la constitution d'un petit nerf de la vésicule biliaire comme d'un petit nerf du foie, de la rate et de la plupart des organes splanchniques, on reconnaît que chacune de ces fibres est composée d'un nombre plus ou moins considérable de fibrilles anastomosées entre elles et constituant un plexus ; c'est-à-dire que chaque fibre que l'on voit dans le petit nerf de la vésicule correspond à un faisceau de fibres de Remak anastomosées de manière à former un plexus dont les mailles sont rapprochées les unes des autres. On conçoit que suivant le nombre des fibres qui entrent dans la constitution d'un de ces faisceaux, celui-ci aura un diamètre plus ou moins considérable. De sorte que dans les nerfs de la vésicule biliaire, on a de gros, de moyens et de petits faisceaux et peut-être aussi de véritable fibres de Remak libres ; et si l'on ne connaît pas ces données, on a une disposition à admettre que les plus gros de ces faisceaux sont des fibres à myéline, car ils se colorent, par l'acide osmique, en gris d'autant plus intense qu'il y a un plus ou moins grand nombre de fibres de Remak qui composent ces faisceaux.

Avec l'acide osmique, il n'y a cependant pas lieu de se tromper ; la différence entre le fibre à myéline la plus réduite et un faisceau de fibres

de Remak est tellement considérable que je ne comprends pas qu'on puisse s'y tromper ; mais si l'on se contente de préparations faites par la méthode de l'or, il en est tout autrement. D'abord, ce qui distingue les fibres à myéline des fibres de Remak, sans tenir même compte de la coloration noire des premières, c'est l'existence des étranglements annulaires sur les fibres à myéline et l'absence de ces étranglements sur les fibres de Remak. Mais quand on emploie la méthode de l'or, même quand elle est suivie d'un succès complet, les étranglements annulaires sont mal dessinés, les segments interannulaires sont difficiles à apprécier, et les fibres sans moelle sont colorées, le plus souvent, plus que les fibres à myéline. Donc, dans ce cas, on peut prendre pour une fibre à moelle un faisceau un peu volumineux de fibres de Remak d'un nerf splanchnique. — Je cherche en ce moment comment l'erreur en question a pu être commise.

Voyons maintenant l'application de la méthode de l'or à l'étude des nerfs de la vésicule biliaire. C'est la méthode du jus de citron qui m'a donné les meilleurs résultats. J'ai dégagé complètement la vésicule chez un Cochon d'Inde ; j'ai fendu suivant sa longueur le canal cystique, j'ai fait écouler la bile, et, par l'ouverture du canal, j'ai introduit, du côté de la vésicule, la canule d'une seringue contenant du jus de citron frais et filtré sur de la flanelle. Quand la vésicule est fraîche, vivante pour ainsi dire, elle revient sur elle-même quand on l'ouvre. Au bout de 5 à 10 minutes, le jus de citron a pénétré tous les tissus de sa paroi, les fibres musculaires ont perdu leur contractilité et leur élasticité ; il en résulte que quand on ouvre la vésicule pour faire sortir le jus de citron, elle reste ouverte et ne revient plus sur elle-même. Les deux lambeaux sont lavés à l'eau distillée, puis placés dans le chlorure d'or à 1 0|0, pendant 20 minutes, lavés dans l'eau distillée, puis placés dans quelques centimètres cubes d'un acide formique à 1 partie d'acide pour 3 d'eau distillée. La réduction de l'or se fait ainsi très facilement. Vingt-quatre heures après, on place les lambeaux dans l'eau distillée, on chasse l'épithélium interne et l'on obtient des morceaux assez transparents dans lesquels les nerfs sont bien dessinés. Mais il vaut mieux diviser la paroi vésiculaire par la dissociation. Elle se sépare ainsi très facilement en deux couches, une couche externe composée de la musculeuse, de la séreuse et du tissu conjonctif sous-séreux, et une couche interne contenant la muqueuse seule.

Dans le lambeau externe qui contient la tunique musculeuse, on distingue le plexus musculaire dont les travées sont plus ou moins colorées, des artérioles, des veinules et, enfin, des capillaires qui appartiennent à la tunique musculaire, tous plus ou moins colorés aussi.

Mais, au milieu de ces éléments, on voit de petits troncs nerveux présentant une couleur violette très foncée et qu'on reconnaît facilement quand on a déjà employé la méthode du jus de citron et l'acide osmique. Ces nerfs montrent très nettement leur constitution et l'on reconnaît dans l'intérieur des faisceaux des fibres de Remak de divers diamètres, colorées en violet foncé ; mais, en aucun point, on ne peut rencontrer sur ces fibres nerveuses complexes l'existence d'étranglements annulaires et de segments interannulaires. Ce ne sont donc pas des fibres à myéline.

Ces fibres nerveuses s'anastomosent et constituent un plexus à mailles larges et irrégulières. Les grosses fibres nerveuses et le plexus qu'elles forment sont situés au-dessus du plexus musculaire, par conséquent, sur ces préparations, on peut reconnaître que les troncs nerveux les plus volumineux et le plexus qu'ils constituent sont placés dans la sous-séreuse et non au milieu du plexus musculaire.

En nombre de points, on voit, annexées aux fibres nerveuses, des cellules ganglionnaires. Celles-ci se présentent sur les côtés des fibres, tantôt isolées, tantôt groupées par deux ou trois et constituant des ganglions rudimentaires. On peut reconnaître que ces groupes sont entourés de la gaîne des troncs nerveux, la gaîne de Henle. Ils sont colorés très fortement par l'or et figurent autant de taches brunes ou violettes, très foncées ; le noyau seul des cellules est épargné par l'imprégnation d'or et apparaît comme une tache claire très nettement dessinée. On en voit partir un prolongement violet qui pénètre dans le petit tronc nerveux. Ce sont des cellules unipolaires. — D'autres sont situées sur le trajet même du tronc nerveux et appliquées à sa surface. Le noyau est très distinct, mais on voit, suivant l'axe du nerf, deux prolongements, l'un en avant, l'un en arrière ; et, quelquefois, du ventre se dégage une fibre nerveuse colorée comme la cellule elle-même. C'est une cellule tripolaire.

D'autres fois, la cellule est placée dans l'épaisseur du petit tronc nerveux, et l'on voit partir une fibre de ses deux extrémités allongées ; ou bien, la cellule est placée sur le trajet d'une fibre nerveuse ; elle est bipolaire. — Il y en a de toutes les variétés.

Les plus gros glanglions sont situés dans la couche connective sous-séreuse, par conséquent, au dessus de la musculeuse. Mais, en examinant avec soin la préparation, on reconnaît que du plexus principal se dégagent des branches qui pénètrent dans le plexus musculaire, de sorte que le plexus nerveux, comme le plexus musculaire de la vésicule, est formé sur plusieurs plans.

Si l'on compare maintenant le plexus nerveux de la vésicule biliaire avec le plexus myentérique, on trouve de très grandes différences. Le

plexus myentérique, ou plexus d'Auerbach, n'est pas situé dans le tissu conjonctif sous-séreux qui double le péritoine, mais entre les couches longitudinale et transversale de la tunique musculaire de l'intestin ; il existe un second plexus, le plexus de Meissner, qui se trouve dans le tissu conjonctif qui sépare la muqueuse de la musculeuse. La forme du plexus est assez différente. Le plexus d'Auerbach, placé entre les plans de fibres musculaires qui constituent la musculeuse de l'intestin, forme des travées rubanées, et les ganglions qu'on y observe sont aplatis aussi. De plus, les mailles présentent dans leur étendue une régularité que ne montrent pas les mailles du plexus de la vésicule biliaire. Le premier forme des mailles à peu près d'égales dimensions ; ses travées sont presque semblables, et c'est aux points nodaux que sont situées les cellules ganglionnaires. Celles-ci ne font pas saillie, mais sont contenues dans les travées.

Donc, il n'y a pas de ressemblance entre les éléments nerveux, ou l'appareil nerveux de la vésicule biliaire et celui de l'intestin, pas plus qu'entre la musculature de l'intestin et la couche musculeuse de la vésicule. Il faut pousser la recherche de l'analogie jusqu'à ses dernières limites pour reconnaître dans la vésicule les mêmes dispositions anatomique dans l'intestin.

Du plexus nerveux principal de la vésicule biliaire, plexus disposé, comme nous l'avons vu, suivant plusieurs plans, se dégagent des branches dont la destinée est variable. Les unes vont se rendre aux vaisseaux sanguins ; ce sont des branches vasculaires. Il est difficile de savoir si elles ont subi l'influence des ganglions nerveux annexés au plexus, parce qu'on ne peut pas déterminer quelles sont les fibres qui sont en rapport avec les cellules. Quoi qu'il en soit, on voit se dégager du plexus des branches qui se dirigent vers les artérioles et les veinules. Les artérioles, par la méthode de l'or, sont très bien indiquées, grâce à leur couche de fibres musculaires lisses transversales. Les fibres nerveuses s'anastomosent dans l'adventice, mais on n'a pas encore étudié le mode de terminaison de ces nerfs. Il est probable que cette terminaison se fait comme dans les culs-de-sac gastriques de la sangsue.

La première catégorie des branches provenant du plexus fondamental de la vésicule biliaire paraît vasculaire, une seconde catégorie est formée de branches musculaires. Celles-ci sont assez nombreuses ; elles atteignent les travées du plexus musculaire et, quelquefois, se divisent avant de les atteindre et d'y pénétrer. On aperçoit entre les fibres musculaires des lignes violettes, colorées par l'or, qui paraissent correspondre à un plexus intramusculaire, formé de fibres très fines, variqueuses

et dont on ne connaît pas encore bien le mode de terminaison. Il est probable, toutefois, que ces fibres se terminent à la surface de chaque cellule musculaire, en formant ce que j'ai appelé *tache motrice.*

Une troisième catégorie de fibres nerveuses n'a pas été décrite jusqu'à présent, que je sache. Ce sont des fibres destinées à la muqueuse. Pour les observer, il faut prendre le lambeau de la vésicule biliaire dont nous avons vu tout à l'heure le mode de préparation, et correspondant à la muqueuse. On peut l'examiner par la face profonde et par la face interne ou superficielle. On examine à plat ce lambeau : on reconnaît d'abord, très nettement dessiné, le réseau capillaire avec ses mailles arrondies, sur lequel je n'ai pas à revenir ; les vaisseaux sont colorés en violet. (Il faut se rappeler que le réseau capillaire du cœur a été pris jadis par Fischer pour un réseau nerveux et ne pas commettre la même erreur.) Il n'y a plus de muscles du tout, mais un réseau capillaire et des fibres nerveuses qui se divisent, se subdivisent et s'anastomosent les uns avec les autres, de manière à former un plexus à mailles relativement larges. Dans les points de division des fibres nerveuses, se trouvent des épaississements ou *points nodaux*, où sont des noyaux de cellules. Je ne saurais dire si ces points nodaux correspondent à des ganglions ; c'est très difficile à reconnaître, parce que les cellules ganglionnaires, quand elles sont petites, ne se montrent pas avec des caractères qui les éloignent beaucoup de celles qui entrent dans la constitution de l'enveloppe des fibres nerveuses. Néanmoins, ces points nodaux sont relativement larges, et il se pourrait très bien qu'ils correspondissent à des cellules ganglionnaires bi ou multi-polaires.

La plupart des travées du plexus de la muqueuse se trouvent situées au dessous des capillaires. Cependant, on peut voir qu'un certain nombre de travées les plus fines sont situées au-dessus des capillaires ; (c'est facile à reconnaître quand la muqueuse est disposée, la face externe en dessus, dirigée vers l'œil de l'observateur.) Il semble ainsi que toutes les branches de ce plexus ne constituent pas des anastomoses : il y a un certain nombre de branches qui paraissent se terminer librement, ou qui sont cassées.

Pour juger cette question, il faut faire des préparations dans lesquelles l'épithélium est conservé et pratiquer des coupes transversales. On ne doit pas employer l'acide formique. La vésicule étant remplie de jus de citron, comme nous l'avons indiqué, au bout de cinq minutes, ou l'ouvre, la lave à l'eau distillée et on la place dans le chlorure d'or à 1 pour 100. Après 20 à 25 minutes, on la retire, on la lave et on obtient la réduction de l'or en plaçant le lambeau de vésicule dans l'eau distillée aiguisée avec de l'acide acétique (eau distillée, 30 grammes ; acide acétique ordinaire, 1 ou 2 gouttes). La réduction s'opère et en

deux ou trois jours, elle est assez complète pour qu'on puisse faire des coupes donnant des préparations satisfaisantes.

On fait des coupes perpendiculaires à la surface de la vésicule ; on voit les crêtes que nous connaissons ; les cellules épithéliales, formant une seule couche d'épithélium cylindrique, conservées sur la muqueuse, le tissu conjonctif lâche, les travées du plexus musculaire coupées de manières différentes, et, enfin le péritoire et le tissu conjonctif sous-péritonéal. On reconnait que les ganglions sont placés dans cette couche connective sous-séreuse. — Du plexus fondamental, on voit des fibres nerveuses s'engager entre les travées du plexus musculaire et arriver dans la muqueuse, s'y diviser et subdiviser et former une arborisation plexiforme assez riche dans les divers départements de la muqueuse. Toutes les branches se dirigent vers la surface, atteignent les capillaires, les dépassent et viennent former à la surface du chorion muqueux un plexus ; c'est le plexus de la muqueuse dont nous avons parlé.

Ainsi, il y a dans la vésicule biliaire, non seulement des fibres nerveuses destinées aux vaisseaux et au plexus musculaire, mais aussi des fibres nerveuses appartenant à la muqueuse et qui paraissent être des fibres sensitives. — Comment se terminent-elles ? — J'ai cherché à voir s'il y avait des terminaisons intra-épithéliales, comme dans la cornée : je n'ai rien vu de semblable. On peut suivre les fibres jusqu'au dessous de l'épithélium, mais on ne voit pas une seule fibre colorée par l'or s'avancer entre les cellules épithéliales. Existe-t-il, comme dans la cornée, un plexus sous- épithélial ? — Je ne le pense pas ; je crois que les fibres ne dépassent pas la surface du chorion. Je crois que ce plexus, en rapport avec les capillaires (au-dessous de ceux-ci, et quelques branches au dessus), correspond à ce qu'on appelle dans la cornée *plexus sous-basal* ou *plexus de Hoyer.*

J'ai cherché aussi à déterminer si les prolongements, quelquefois très larges, qu'on observe à la base des cellules cylindrique de l'épithélium de revêtement étaient en rapport avec des fibres nerveuses ; mais je n'ai pu faire aucune observation nette à ce sujet. Je ne connais donc pas la signification de ces prolongements latéraux des cellules épithéliales de la vésicule biliaire.

(*A suivre.*)

# THÉORIE LARVAIRE

## de l'origine des tissus de cellules

(*Suite*) (1)

La phase représentée par Keller dans la fig. 12 (*Op. cit.*, pl. 18), où l'œuf offre une grande cellule « endoderme » en haut, et six cellules « ectoderme » en bas, est l'équivalent de l'état septem-cellulaire des *Suberites* et *Halichondria ;* la cellule endodermique centrale est la cellule azygos et les six cellules ectodermiques présentent la position et l'apparence exactes des six cellules coronales. Une différence de coloration a permis à Keller de voir que cette cellule azygos donnait naissance par division aux cellules de son endoderme ou couche endoblastique qui remplissait l'intérieur et bouchait l'ouverture ou ce qui, dans d'autres cas, était une ouverture de la couche ectoblastique. L'état correspondant chez l'*Halichondria incrustans,* Easport, était caractérisé par la division plus tardive des cellules coronales et de l'azygos, qui n'était pas indiquée. La morula devenait multicellulaire et il se formait une amphiblastula d'une seule couche, creuse, les cellules étant excessivement irrégulières dans certains specimens, et tout à fait régulières dans d'autres.

Dans les *Hal. distorta* et *panicea* (?), dans l'*Hymeniacidon caruncula,* j'ai observé des morula semblables, qui paraissaient solides pendant des périodes plus ou moins longues et devenaient creuses. Dans le *Chalinula limbata,* il y avait une morula solide et qui semblait rester solide jusqu'à un état multicellulaire ultérieur. Aucune distinction, relativement à la couleur ou à la forme, n'a été observée entre les cellules de la couche extérieure, et le centre, dans le *Ch. limbata,* était rempli, lâchement, par de petites cellules que nous supposâmes formées par délamination, comme dans d'autres espèces. Ces exemples montrent que les différenciations apparentes dans les premiers états de la morula n'étaient pas nécessairement apparentes dans les états suivants, mais qu'elles étaient suivies, dans les espèces mentionnées, par une forme qu'on ne peut pas distinguer d'une archiblastula ordinaire. Dans les espèces à cellules colorées, cependant, l'amphiblastula est apparente et il est probable que toutes les autres forment aussi des amphiblastula. Cette conclusion est aussi corroborée par l'apparence de quelques cellules plus grosses autour du blastulopore, dans quelques specimens. Il est évident, toutefois, que cette forme contient, en partie au moins, les éléments inclus d'un mésoderme et est, en réalité, une parenchymula primitive et non une planula primitive.

(1) Voir *Journal de Micrographie*, tom. X, 1886, pag. 33, 64, 109, 223, 292.

Les parois étaient doubles ou simples sur les différents côtés de la même amphiblastula, chez l'*Halichondria ;* doubles, elles étaient composées en un point de grandes cellules et, dans un autre, de petites cellules de forme irrégulière, ou de simples granules. Les cellules intérieures seules étaient remplacées par des granules, résultant évidemment de la rupture ou de la désintégration de ces cellules. Quand deux ou plusieurs cellules de la couche interne se trouvaient aux bords du blastulopore, l'aspect était tel qu'il devait égarer complètement l'observateur et lui faire croire que ce qu'il voyait était une vraie grastula. C'était le cas dans une blastula de *Tethya hispida*, où mon dessin montre, cependant, qu'un côté du blastulopore possède réellement un double rang de cellules, l'autre côté n'étant composé que d'un seul rang. Un autre dessin de cette même espèce présente, en coupe optique de côté, précisément l'apparence d'une vraie gastrula à double paroi, et j'ai cependant la conviction qu'il ne s'agissait là que d'un cas où la délamination s'était faite plus complètement que d'ordinaire à cette phase. La blastula n'était pas une sphère fermée, dans ces spécimens, et chacune présentait indubitablement une large ouverture à la petite extrémité, entourée, dans l'*Hal. panicea* par quatre grosses cellules. On voyait une semblable blastula avec ouverture dans une espèce de *Reniera*, mais présentant une seule couche de cellules nucléées de forme et de taille régulières. Dans d'autres spécimens de la même espèce, cependant, environ une centaine de morula ont été examinées, dont plusieurs par coupes. Toutes étaient formées de grandes cellules, avec les interstices remplis par des granules et de petites cellules. Parmi elles, il n'y en avait pas deux exactement semblables, en raison de la grande variation de taille des cellules, quoique les œufs fussent tous à peu près de la même grosseur et eussent été pris dans la même Éponge. Toutes étaient solides au centre, excepté une, qui était creuse et n'offrait qu'une simple couche de cellules de tailles variables et pas de protoplasma granuleux. Cet état peut avoir été une vraie blastula. Il y avait une ouverture extrêmement petite qui ne paraissait pas être un véritable blastulopore, mais pouvait avoir été produite par une rupture accidentelle. Ces œufs étaient au moins deux fois plus gros que ceux d'autres spécimens de la même espèce, récoltés à la même date, et la grande irrégularité des cellules rend probable que les œufs étaient malades ou qu'ils n'avaient pas été imprégnés. Ils étaient semblables aux spécimens, probablement anormaux, décrits par le D$^r$ Sollas et cités plus haut. Nous avons vu aussi des états plus avancés présentant de semblables irrégularités pathologiques, chez les *Chalinula limbata* et *Halichondria distorta.*

J'ai observé une amphiblastula de *Tethya hispida* dans laquelle

la masse des cellules endoblastiques, en forme de dôme, occupait un pôle et les quatre cinquièmes ou cinq sixièmes du corps ovale étaient remplis par les cellules, encore privées de cils, de l'ectoblaste. Ce spécimen a été examiné avec soin, et figuré, pendant qu'il était encore vivant, et il ne présentait pas de blastulopore. Les cellules de la capsule endoblastique étaient légèrement plus grandes que celles de l'ectoblaste, mais toutes distinctement hexagonales. La capsule, à première vue, rappellait une des couches externes de cellules endoblastiques figurées par Keller dans le *Chalinula fertilis*, (*Zeitsch. f. wiss. Zool.*, t. XXXIII, pl. 18, fig. 14), et présentait une constriction très distincte, mais courte et étroite. Qu'elle fût creuse, il semble qu'on pouvait l'affirmer d'après l'examen de deux embryons récoltés dans le même dragage. Ils avaient été traités par l'acide picrique et étaient tout à fait semblables au premier, mais un peu plus petits, et tous deux montraient un blastopore au centre des cellules endoblastiques. Dans l'un, les cellules du bord étaient au nombre de sept et plus grandes que les cellules environnantes, tandis que dans l'autre il n'y avait pas de différence apparente. Cette ouverture est semblable à celle de l'*Halichondria*, décrite plus haut, et à celle du *Sycandra raphanus* figurée par Oscar Schmidt dans un état ultérieur et la larve étant plus avancée. (*Zeitsch. wiss. Zool.*, t. XXV, sup. 1875, pl. 9, fig. 4-5). L'ouverture ne paraît pas avoir été produite par le réactif, ni fermée par la contraction de l'animal vivant ; nous pensons que c'est la conservation exceptionnelle à une phase postérieure d'un caractère appartenant à un état plus jeune de l'embryon sur lequel on le rencontre. La contraction fermerait plutôt un orifice que d'en créer un.

Nous avons aussi observé plusieurs embryons très semblables à l'amphimorula de *Tethya*, mais présentant des caractères plus avancés, solides et, dans un cas, muni d'un hémisphère endodermique cilié. Cet état est très finement indiqué dans une remarquable figure, donnée par Keller, de la larve de l'*Esperia Lorenzii* (pl. 20, fig. 26, p. 341). Dans cette larve, avec une capsule de cellules incolores et d'ectoderme cilié, l'intérieur est solide et se continue dans la capsule, et au centre, il y a un groupe de cellules colorées, comme représentant l'endoderme.

Nous avons aussi une figure d'*Hal. distorta* présentant une forme semblable, mais plus jeune. Les cellules ectoblastiques ne sont pas ciliées, une masse parfaitement transparente remplit aussi l'intérieur, s'élevant postérieurement comme dans la larve d'*Esperia*, de Keller. Nous n'avons pas pu définir les cellules de l'intérieur, mais simplement noter leur transparence et leur homogénéité. La figure des états ultérieurs de cette espèce montrait la larve ordinaire d'*Halichondria* avec la masse centrale de spicules. — Dans le *Chalina oculata* nous avons

aussi trouvé une larve très semblable mais plus âgée. On avait d'abord supposé que c'était une Calcispongiée anormale, mais sa taille, sa mollesse particulière, sa transparence hyaline, l'aspect sans structure de sa partie postérieure l'identifiaient avec une larve chalinoïde du même âge que l'*Esperia* de Keller. Elle était exactement ovale et avait les cellules de la partie antérieure, plus large, ciliées. Cette ressemblance avec l'amphiblastula des Calcispongiées montre que l'on peut faire, entre celles-ci, et les Carnéospongiées des comparaisons beaucoup plus étroites qu'on ne l'a tenté jusqu'ici.

Nous avons observé et figuré une gastrula, chez l'*Halisarca Dujardinii*, présentant deux couches, dont l'extérieure avec les cellules cylindriques ordinaires, et l'intérieure avec des cellules épithéliales plus petites, plus ou moins comprimées. On cite Hæckel comme ayant figuré une gastrula d'*Halisarca* dans ses travaux sur la théorie gastrulaire, mais nous n'avons pas pu trouver la figure dans le *Zenaïsche Zeitschrift*. Notre gastrula avait l'ouverture plutôt large, mais, sous d'autres rapports, elle ressemblait exactement aux planula et gastrula à double couche figurées par Hæckel dans ses Calcispongiées. Schultze (*Zeit. Wiss. Zool.*, t. XXVIII, f. 20, pl. 4) représente ce qui peut être le commencement d'une gastrula persistante d'*Halisarca lobularis* avec des cellules cylindriques, et au-dessous, dans la même figure qui renferme plusieurs larves, il y a une planula commençant à se remplir de cellules mésoblastiques. Ces figures sont excessivement intéressantes parce que l'embryon n'a pas de capsule ou collier endoblastique comme le représente Schultze et est arrivé à une phase relativement avancée dans laquelle les cellules de l'endoblaste se convertissent en cellules cylindriques ciliées avant de s'invaginer. Le Dr Sollas (*Quart. Journ. Micr. Sc.*, T. 24, p. 609) a décrit des gastrula chez l'*Hal. lobularis*, comme se présentant ordinairement, et assure que « le cours du développement conduit invariablement à un même résultat, c'est-à-dire la formation d'un sac replié dont les parois sont constamment formées de deux couches de cellules semblables, sans rien d'interposé entr'elles, sauf un résidu presqu'imperceptible de blastème sans structure. » Cette couche de « blastème sans structure » est évidemment ce qui a été décrit comme le mésoderme cellulaire et partiellement granuleux, et dont l'aspect peut être dû aux modes de préparation ou à quelques conditions anormales des spécimens examinés par le Dr Sollas. Si cet auteur n'est pas dans l'erreur, nous devons admettre que la paroi simple de la blastula peut se former de deux manières dans le même groupe, et même chez une seule espèce : par des cellules libres, comme il le soutient, et par la segmentation, comme l'affirment tous les autres observateurs. Ses descriptions et ses dessins semblent

certainement montrer qu'une gastrula forme l'embryon à trois couches dans la phase qui présente des cellules cylindriques dans l'endoblaste comme dans l'ectoblaste, mais il y a des objections sérieuses à la gastrubla repliée (pl. 37) comme étant une phase jeune normale chez l'*Halisarca lobularis*. Il semble contraire à toutes les autres observations que des ampoules puissent se former de cette manière, comme des plis dans les parois de la gastrula, ou que cela ne soit pas une représentation de la cincto-planula et de l'ascula dans cette espèce. Ce serait, si c'était vrai, un cas extraordinaire d'abréviation dans le développement et très important dans la morphogénèse des Porifères. Que l'hémisphère endoblastique puisse se munir de collerettes et de cils, on le voit non seulement par ces états qu'on ne peut pas expliquer autrement, mais aussi par les observations directes de Saville Kent (*Ann. Nat. Hist.*, t. 2, ser. 5, p. 142, pl. 6). Cet auteur décrit les gemmules de ce qu'on appelle les essaims, chez le *Grantia compressa*, comme passant de l'amphiblastula (f. 5,11), avec un hémisphère muni de collerettes et de cils, à un état (f.5-12) dans lequel les cellules externes sont toutes munies de ces organes. Il affirme avoir vu ce dernier état dans d'autres Éponges et le considère comme une suite naturelle du premier. Que l'état à collerettes se voie chez l'*Halisarca lobularis*, cela est montré directement par Barrois (*Ann. des Sc. Nat.* Sér. 6, T. 3, pl. 15, fig. 31-32).

Un état semblable sous tous les rapports à l'un de ceux figurés par Schultze chez l'*Halisarca* et cité plus haut a été observé chez l'*Hymeniacidon caruncula* et le *Chalinula limbata*. Une coupe du premier a montré l'intérieur rempli de petites cellules de taille uniforme et la membrane externe formée de la couche ordinaire de cellules cylindriques flagellées. La larve était arrondie en balle, à cet état, comme à la phase morula, précédente. Le *Ch. limbata*, au même âge, avait une forme semblable avec la couche extérieure pourvue de collerettes et de flagellums, et le centre plein de cellules plus irrégulières de taille et entourées, en partie, de granules.

Parmi ces petites cellules, il y avait un groupe irrégulier de cellules plus grandes, claires, avec un très gros noyau, contre la membrane interne, à l'intérieur. Celles-ci ressemblaient beaucoup à celles que Metschnikoff indique dans sa figure 17*a* (*ibid.* pl. 23), et cet œuf était semblable, pour la forme et la structure, à la larve (fig. 16) dont provenaient ces dernières cellules, et, comme celle-ci, il était encore dans son chorion. Cet embryon, avec l'exception de la forme cylindrique des cellules et de l'abondance du protoplasma intérieur, était le pendant de la blastula d'Echinoderme figurée par Selenka (*Zeit. W. Zool.*, t. XXXIII, pl. 5, f. 2,) et les cellules mésodermiques étaient semblables, mais plus irré-

gulièrement arrangées. Cet état est évidemment dérivé d'une parenchymula et la couche interne doit être regardée comme résultant d'une délamination, au moins en partie, des cellules endoblastiques. Schultre figure plusieurs larves à cet état, notamment une coupe de larve d'*Aplysina sulfurea* (*Zeit. Wiss, Zool*, pl. 24, f. 30), mais le réseau connectif de protoplasma granuleux n'était pas visible dans notre larve. Celle d'*Hymeniacidon caruncula* était plus âgée et les cellules internes ressemblaient à celles du contenu homogène, plus dense, de la larve d'*Halisarca Dujardinii* figurées par Metschnikoff (*Ibid*, pl. 20, f. 12).

Ces faits et ceux qui suivent, relativement à la permanence de la gastrula chez les Calcispongiées, rendent probable que l'invagination a lieu après la formation de l'endoblaste cilié et peut-être plus tard, chez certaines espèces. Elle peut être considérée comme « instrumentale » dans la formation de l'endoderme et corrélative à la collerette de la cincto-planula. Que la gastrula précède la collerette dans le développement, cela est montré par les faits cités plus haut et par les suivants. Dans deux de nos spécimens d'œufs de *Spongia graminea*, l'aire du blastopore est concave ; dans un troisième, elle forme une coupe profonde, et dans d'autres larves de même taille et de la même éponge, cette surface est plate. Nous avons aussi des dessins de la larve ciliée d'*Halichondria Dickiei*, d'Easport, dans laquelle cette surface a la forme d'une coupe basse, plus profonde (et sans le prolongement en collerette) que celle figurée par Keller dans sa larve gastrulaire. La larve de *C. fertilis*, figurée par Keller comme une gastrula probable était un peu plus vieille, et la surface blastoporique elle-même était en coupe, après que cette partie et la collerette étaient complètement développées dans la cincto-planula.

(*A suivre*).

D^r ALPH. HYATT,
Prof. à l'Inst. Techn. de Boston.

# PROCÉDÉS

## POUR L'EXAMEN MICROSCOPIQUE ET LA CONSERVATION DES ANIMAUX à la Station zoologique de Naples

(*Suite*) (1)

6. *Acide chromo-nitrique* ou *Liquide de Perenyi*. — A la Station zoologique je n'ai pas vu employer ce liquide, cependant comme on s'en sert avec avantage pour préparer les œufs et les embryons de quelques Salmonides, je crois utile de le connaître, car son usage peut

(1) Voir *Journal de Micrographie*, t. X, 1886, p. 79, 178, 274.

s'étendre à d'autres objets. Il sert à fixer et à durcir ; les œufs ainsi traités montrent parfaitement les différentes phases de segmentation des noyaux et des sphères. Sa formule, d'après Perenyi, est la suivante :

Acide nitrique ($AzO^5$, 10 0|0). . . . 4 vol.
Acide chromique ($CrO^3$, 0,5 0|0). . . . 3 vol.
Alcool. . . . . . . . . . . . . . 3 vol.

Les œufs doivent rester 4 ou 5 heures dans ce liquide ; puis, on les passe dans des alcools de différents degrés jusqu'à 70 0|0, si l'on veut les conserver, alcool absolu, s'il s'agit de les durcir. Pour les colorer *in toto*, le Dr Perenyi recommande de le faire en même temps que le durcissement, en ajoutant au liquide acide une certaine quantité de matière colorante (ordinairement une couleur d'aniline) dissoute dans l'alcool. On peut aussi employer le carmin boracique.

7. *Acide osmique.* — L'acide osmique tue avec une extrême rapidité, fixe les éléments cellulaires et durcit les tissus. Les histologistes l'emploient, de plus, comme réactif colorant en raison de la propriété qu'ont les matières grasses de réduire l'osmium.

Le Dr Mayer est peu partisan de l'acide osmique et préfère, autant que possible, le sublimé corrosif ou l'acide picro-sulfurique. Les principaux inconvénients de l'acide osmique sont :

1° Il répand des vapeurs vénéneuses qui irritent fortement les membranes muqueuses des yeux et de la bouche ;

2° Souvent, la coloration brune qu'il donne aux objets fonce avec le temps, et ceux-ci deviennent noirs et opaques ;

3° Il ne prépare pas bien les tissus à recevoir ensuite une matière colorante ;

4° Il exerce de mauvais effets s'il agit plus longtemps qu'il n'est nécessaire ;

5° Son emploi est peu commode à cause de ses propriétés vénéneuses et parce qu'il se décompose à la lumière.

Néanmoins, dans certains cas, il est irremplaçable.

Pour éviter les effets toxiques des vapeurs de l'acide osmique, on a récemment proposé d'employer l'amide osmique (2 $AzH^3$, $OsO^2$, $H^2$) qui possède, à ce qu'il paraît, les mêmes propriétés, mais je n'en puis rien dire de plus parce que je ne me suis servi que de l'acide et, à la Station, on employait fort peu l'amide.

En général, on peut dire que tous les petits animaux comme les Méduses des Hydroïdes, les Trachyméduses, les *Ephyra* des Acalèphes, et quelques Acalèphes mêmes, comme le *Rhizostoma pulmo*, se pré-

parent bien quand on les tue avec l'acide osmique. J'ai divers exemplaires du précieux *Sapphirina fulgens*, qui n'est pas rare dans le golfe de Naples, présentant le même éclat et des couleurs aussi splendides que pendant la vie. Il agit aussi parfaitement avec les formes *Nauplius* et *Zoea* des Crustacés et les états embryonnaires des Poissons et des Vertébrés, s'ils sont de petite taille. D'après Van Beneden et Withman, c'est le meilleur agent pour traiter les Dicyémidés.

Dans le commerce, on vend l'acide osmique ($OsO^3$) par gramme, dans de petits tubes de verre soudés à la lampe pour éviter qu'il dégage des vapeurs. La solution la plus convenable est à 1 p. 100, et le moyen de la préparer, pour éviter tout danger, est le suivant : on remplit d'eau distillée un flacon bleu de 100 grammes muni d'un bouchon à l'émeri qui ferme parfaitement. Puis, on prend le tube d'acide par une de ses extrémités, avec des pinces, on l'introduit dans le col du flacon, et on l'y brise. De cette manière l'acide tombe, avec une partie du tube, au fond du flacon sans avoir eu le temps de donner des vapeurs. Peu à peu la dissolution s'effectue et elle est bonne pour l'usage. Il faut toujours la tenir à l'abri de la lumière et bien fermée.

Quand on se sert de l'acide osmique en solution forte, à 1 p. 100, par exemple, il faut toujours calculer avec beaucoup de soin le temps de l'action, en se rappelant que, d'abord, il tue, puis durcit et colore. M. Lo Bianco l'emploie suivant le procédé suivant, que j'ai suivi avec de très bons résultats. Supposons, par exemple, qu'on traite l'*Ephira* du *Pelagia nocticula*. On la met dans un petit flacon ou tube de verre à moitié rempli d'eau de mer, de manière qu'elle puisse se mouvoir en entière liberté, ce qui exigera 10 à 12 c.c. d'eau ; alors on verse subitement sur elle 2 ou 3 c.c. de solution osmique à 1 p. 100. La mort est instantanée, et, en 2 ou 3 minutes, les tissus ont acquis une dureté suffisante pour qu'on puisse mettre l'animal dans l'alcool sans craindre qu'il perde sa forme. On doit changer l'alcool plusieurs fois, afin d'éliminer, autant que possible, tout l'acide osmique, et en même temps on augmentera son titre à chaque fois, jusqu'à un alcool à 70 p. 100. L'*Ephira* restera ainsi étendue dans sa forme naturelle, et transparente.

Si, au lieu de l'exemple que je viens de prendre, on avait à traiter une autre espèce, la quantité de l'acide et le temps de l'action changeraient aussi, et dans une proportion que la pratique peut seule enseigner. Néanmoins, on peut formuler les règles suivantes :

1° Il ne faut employer de l'acide que la quantité nécessaire pour produire l'effet le plus rapidement possible ;

2° La pièce ne doit rester dans la solution osmique que le temps nécessaire pour qu'on obtienne l'effet voulu ;

3° Par des lavages à l'alcool on doit la débarrasser des dernières traces d'acide.

Pour les animaux d'une certaine taille et de difficile pénétration, il est préférable d'employer le mélange chromo-osmique, dont nous parlerons plus loin, car comme l'acide osmique exige une assez grande précision dans le temps de l'action, il en résulte que dans les parties périphériques il produit des effets nuisibles, quand les parties centrales n'ont encore subi qu'une action insuffisante.

L'acide osmique comme l'acide chromique n'est pas entièrement remplaçable par l'alcool, comme il arrive pour l'acide picro-sulfurique. L'acide osmique durcit par suite d'un précipité inorganique, probablement d'osmium, qu'il produit dans les tissus et qui empêche l'action des matières colorantes ; et avec quelque soin qu'on cherche à enlever les dernières traces de l'acide, on y parvient rarement, et l'exemplaire continue à se foncer jusqu'à devenir parfois noir et opaque.

Pour blanchir les objets qui ont subi cet effet, on a proposé différents moyens, comme le cyanure de potassium, le ferro-cyanure de potassium, etc. M. Certes se sert de l'ammoniaque pour les infusoires. A la station de Naples, le D[r] Mayer emploie le chlore de la manière suivante : les objets à blanchir sont placés dans un flacon plein d'alcool de 70 à 90 pour 100, dont on couvre le fond avec des cristaux de chlorate de potasse sur lesquels on verse avec une pipette quelques gouttes d'acide nitrique. Aussitôt il se produit des bulles de chlore, et l'on agite doucement le contenu du flacon. Quand la pièce est décolorée, on la passe de nouveau à l'alcool de 70 à 90 pour 100. Il me semble que l'on pourra modifier avantageusement ce procédé en employant deux flacons réunis par un tube de verre. Dans l'un, on pourrait placer le chlorate de potasse et s'en servir comme gazogène ; dans l'autre, plein d'alcool, les objets à blanchir. De cette manière l'alcool ne contiendrait que le chlore et pas d'acide nitrique. Le D[r] March décrit un appareil semblable (*Microscopical section cutting*, London 1882), pour blanchir les coupes végétales, pour les colorer ensuite. — On peut employer les mêmes procédés pour blanchir les pièces teintes par des pigments naturels.

D'après les observations du D[r] Mayer, le chlore doit altérer la constitution des cellules, car en se servant du *Sapphirina* comme *test-object* on trouve qu'il a perdu ses couleurs ; mais comme ces couleurs sont dues à des effets d'interférence de la lumière produits par la structure même des cellules épidermiques, leur disparition indique que cette structure a été modifiée, sans quoi les effets de couleurs se produiraient encore. Un autre effet du blanchiment est de ramollir les objets, d'où le D[r] Mayer conclut que l'action dominante de l'acide osmique est due à

des précipités inorganiques qui se forment dans l'intérieur des tissus et qui, de plus, produisent la coloration.

8. *Acide chromo-osmique.* — Il donne quelquefois de meilleurs résultats que chacun des deux acides séparés, car, bien qu'on se serve de l'un et de l'autre pour tuer et durcir, leurs propriétés et leur mode d'action sont différents.

Le Dr Max Flesch propose la formule suivante :

| | |
|---|---|
| Acide osmique ($OsO^3$).............. | 0,10 |
| Acide chromique ($CrO^5$). .......... | 0,25 |
| Eau ........................... | 100,00 |

L'objet peut rester dans cette solution de 24 à 36 heures ; il n'y a pas besoin de le préserver de la lumière, car elle n'a pas d'influence sur la liqueur. Puis, on le traite par l'alcool, après l'avoir lavé dans l'eau.

M. Lo Bianco emploie souvent ce mélange d'acides pour la préparation des sujets pour les musées, surtout pour tuer et durcir les animaux mous non rétractiles, comme les Cténophores, les formes médusoïdes des Hydroïdes, les Trachyméduses, les Acalèphes et la *Thaliacea* (Tuniciers). Il emploie l'acide osmique à 1 p. 100 et la quantité d'acide se mesure d'après la taille de l'animal et sa classe. Pour un exemplaire de *Camarina hastata* de taille ordinaire ou de *Pelagia noctiluca*, on emploie 500 grammes de solution chromique avec 4 ou 5 gouttes d'acide osmique à 1 p. 100 et on laisse l'action se faire pendant une heure. Puis on passe à l'alcool à 50 p. 100 que l'on change plusieurs fois en élevant le titre jusqu'à 70 p. 100.

D'autres fois, au lieu d'employer simultanément les deux acides, on traite d'abord l'animal par l'acide osmique, puis par l'acide chromique, par exemple, pour préparer le *Cestum Veneris*. D'autres fois, on substitue à l'acide chromique le chromate de potasse, comme on le fait pour le *Cassiopeia borbonica* que l'on introduit, après l'avoir tué par l'acide osmique, dans une dissolution de bichromate à 5 pour 100, où on le laisse pendant 3 ou 4 jours, avant de le passer dans l'alcool. De cette manière, on obtient de magnifiques exemplaires transparents et légèrement bleuâtres, qui paraissent comme vivants.

(Le mélange :

Acide chromique à 0,25 p. 100. — 9 vol.
Acide osmique à 1 p. 100. — 1 vol.

donne aussi de bons résultats pour fixer le méristème primitif des végétaux).

J. M. de Castellarnau y de Lleopart.
Ingénieur en chef des Mines, à Ségovie.

(*A suivre*).

# NOUVELLE THÉORIE DE L'ÉVOLUTION
## basée sur le développement embryonnaire tel qu'il est

*Suite* (1)

### L'Allantoïde

Au moment où la vésicule ombilicale se limite nettement et cesse de s'accroître, du 12e au 15e jour dans le genre humain, on voit naître au-dessus d'elle, c'est-à-dire du côté qui deviendra l'extrémité caudale de l'embryon, un petit mamelon vasculaire.

C'est ainsi que les choses se passent aussi dans les plantes.

Au moment où les cotylédons ont cessé de s'accroître, on voit, en les écartant, se former au-dessus d'eux un petit mamelon qu'on appelle *la gemmule*. Ce petit mamelon est ordinairement terminé par deux lobes. La gemmule s'allonge en repoussant les cotylédons et, enfin, étale les premières feuilles dont elle est composée. Une seule de ces feuilles se développe complètement dans l'embryon animal : c'est l'allantoïde. Non pas que les autres manquent absolument, car, non seulement on a souvent trouvé de petites allantoïdes supplémentaires, formant par leur réunion le petit bouquet de feuilles qui sort de la gemmule de l'embryon végétal, mais encore on a constaté que le rudiment allantoïdien est double à un stade très jeune (2).

C'est le manque de place qui fait presque toujours avorter le second lobe de la gemmule allantoïdienne. Du reste, nous ne savons pas s'il n'existe pas toujours des allantoïdes supplémentaires qui seraient masquées sous le microscope par celle qui se place en avant.

Comme l'avons fait pour la vésicule ombilicale, nous allons étudier ce second organe dans ses différents caractères.

Caractères morphologiques. — On décrit généralement l'allantoïde comme ressemblant à un sac aplati, ou à une poche aplatie.

Si nous n'avions pas le mot *feuille* qui résume cette idée, nous pourrions dire également que l'organe foliaire est un sac aplati, car, la feuille est composée de deux lames adossées l'une à l'autre.

L'allantoïde, comme la vésicule ombilicale, a une forme spéciale

(1) Voir *Journal de Micrographie*, t. X, 1886, p. 135, 333.

(2) Remak décrit ainsi l'origine de cet organe: « L'allantoïde se montre d'abord comme un double bourgeon de la paroi ventrale. Par suite de leur accroissement ces deux bourgeons ne tardent pas à se rencontrer sur la ligne médiane et aussitôt s'unissent l'un à l'autre Les extrémités libres restent séparées pendant quelque temps encore et constituent un sommet bifide à la masse unique représentant désormais l'allantoïde. »

dans chaque espèce. Je n'ai pas besoin de faire remarquer qu'il en est de même de la feuille, tout le monde sait cela.

Dans le genre humain et les genres simiens l'allantoïde a la forme d'une feuille pennée ; dans le *Manis*, Sharpey a trouvé l'allantoïde lisse et pourvue d'une ligne nue dans sa partie médiane ; c'est la nervure médiane de la feuille pennée ; dans les lémuriens, c'est une feuille de grande dimension ; dans les ruminants, elle a la forme d'une feuille palmée ; on la décrit comme sortant de l'embryon sous la forme de deux appendices recourbés. Tous les animaux à sabots ont une allantoïde bicorne, c'est-à-dire palmée.

La première feuille est toujours beaucoup plus grande que le cotylédon, dont elle diffère toujours par la forme. C'est ainsi que l'allantoïde, qui s'accroît rapidement, dépasse toujours les dimensions de la vésicule ombilicale. Mais, comme dans l'œuf, elle manque d'espace pour s'étaler, elle s'applique sur sa surface interne et finit par s'y souder. La position qu'elle est obligée de prendre pour se loger dans un espace aussi réservé lui donne une forme que Coste a comparée à une ancre de navire enfoncée par sa tige dans l'ombilic embryonnaire. La figure 1 nous montre cet organe ainsi disposé dans l'œuf d'un mammifère, tandis que la figure 2 nous montre le même organe se développant sans obstacles dans la vie végétale (1).

Caractères histologiques. — La constitution histologique de l'allantoïde est exactement celle de la feuille. C'est un tissu cellulaire interrompu par des stomates et traversé par des vaisseaux et des trachées déroulables. « Le bourrelet allantoïdien, dit Kölliker, est formé tout entier de cellules, les une rondes, les autres étoilées, entre lesquelles paraissent de fort bonne heure de nombreux vaisseaux. » En effet, à peine l'allantoïde s'est-elle montrée qu'on aperçoit à sa surface des ramifications vasculaires. Ces vaisseaux qu'on appelle *vaisseaux allantoïdiens* se disposent sur la partie de l'allantoïde qui correspond au limbe de la feuille suivant le mode de nervation de celle-ci.

Caractères physiologiques. — Lorsque les matières alimentaires contenues dans le cotylédon ne suffisent plus à la nutrition de la jeune plante, c'est par les feuilles qu'elle se met en communication avec le milieu extérieur dans lequel elle puise les éléments qui doivent entretenir sa vie. C'est également par la feuille allantoïde que l'embryon se met en communication avec le milieu externe qui doit lui fournir ses éléments de vie lorsque les matériaux de la vésicule ombilicale ne lui suffisent plus.

(1) Les figures n'ont pu trouver place dans ce fascicule. Elles paraîtront dans le prochain article.

Au moment où la feuille-allantoïde arrive à gagner les enveloppes internes de l'œuf, les vaisseaux qui la sillonnent établissent une connexion avec les membranes auxquelles ils viennent adhérer. C'est ainsi que s'établissent des liens entre le fœtus et la mère. C'est donc par les nervures que cette communication existe. Ces nervures persistent lorsque le limbe disparaît ; elles se réunissent pour former le cordon ombilical, s'accroissent et changent de nature par les modifications qu'elles subissent pendant la vie intra-interne (1).

L'allantoïde, pendant sa courte durée, en tant que vésicule, résume toute la vie physiologique de l'embryon ; elle est tout à la fois un organe de circulation, de respiration et de nutrition. Toutes ces fonctions constituent également le rôle physiologique de la feuille.

Caractères chimiques. — Il est un caractère chimique de la feuille qui a une trop grande importance pour que nous ne mentionnions pas sa réapparition dans l'embryon. La feuille est le premier, et le principal organe, dans lequel apparaissent la chlorophylle et le glycose. Cette propriété chimique se retrouve dans l'allantoïde. Si elle ne verdit pas comme la feuille, c'est parce qu'elle se développe dans un endroit où les radiations solaires ne pénètrent pas. Cependant, l'impulsion première donnée par les forces physico-chimiques à la matière, dans le développement primitif, est si forte que les actions originelles se reproduisent dans le développement embryonnaire en l'absence des causes.

La chlorophylle peut donc réapparaître dans le développement embryonnaire en l'absence des radiations solaires. C'est, en effet, ce qui arrive ; le cordon ombilical qu'elle forme verdit ; en outre, on a observé, depuis longtemps, des points colorés en vert sur les bords du placenta du chien et du chat et sur les villosités de la vésicule ombilicale de la musaraigne ; chez la belette on a trouvé dans une région située à l'opposite du mésentère et répondant à la solution de continuité du placenta, des villosités présentant une teinte orangée, première couleur que prend la chlorophylle dans les organes jeunes.

On a assimilé les matières colorantes de l'embryon à l'hématosine et à la bilirubine. Or, M. Gauthier a trouvé que la composition élémentaire de la chlorophylle est celle de la bilirubine.

(1) « L'allantoïde ne s'allonge hors de l'embryon, en tant que vésicule, que jusqu'à ce qu'elle atteigne l'enveloppe séreuse. Quand cela est fait, sa couche de tissu conjonctif avec les vaisseaux prolifère seule avec rapidité, en s'étendant à la face interne de l'enveloppe séreuse et en constituant une vésicule qui double en dedans cette dernière, mais qui n'a plus rien à démêler avec l'allantoïde primitive et qui n'est redevable de son origine qu'à la couche vasculaire de celle-ci. Le reste de l'allantoïde proprement dite, où la couche épithéliale de l'allantoïde s'attrophie plus tard et disparaît sans avoir eu d'autre rôle. » Kölliker. *Embryologie*, p. 382.

Lorsque la feuille allantoïde s'atrophie, elle jaunit comme la feuille qui se fane. On trouve alors, dans l'intérieur du corps de l'embryon, des traces de bile. Si nous rapprochons ce fait de l'analyse de la chlorophylle faite par M. Gauthier, nous sommes forcés de reconnaître qu'il existe un lien phyllogénique entre la chlorophylle et la bilirubine, lieu que l'évolution chimique nous révèlera.

Meckel a donné le nom d'*hématochlorine* à cette matière verte de l'embryon, que Breschet, avant moi, avait déjà eu l'idée de rapprocher de la chlorophylle.

Quant à la glycogénèse de l'allantoïde, signalée par Cl. Bernard, en 1850, elle est la conséquence de cette première action chimique, puisque le glycose apparaît toujours dans les feuilles après la chlorophylle. C'est dans les annexes du fœtus, qui se colorent en vert par l'hématochlorine, que Cl. Bernard a surtout constaté l'existence de la matière glycogène.

J'ai fait observer, en commençant ce résumé, qu'il fallait suivre séparément l'évolution des animaux aériens et celle des animaux marins J'ai montré, ensuite, que les animaux aériens commencent leur évolution organique sous une forme végétale, mais il n'en est pas de même des animaux aquatiques. Par conséquent, les espèces d'origine aquatique, qu'elles aient continué à vivre dans l'eau où qu'elles aient été jetées sur les rives, ne peuvent pas êtres pourvues, pendant leur vie fœtale, des organes qui caractérisent les espèces végétales, puisqu'elles n'ont pas traversé cette forme embryonnaire. C'est ainsi que les poissons et les batraciens n'ont pas d'allantoïde.

Il est d'autres espèces encore qui, quoique d'origine aérienne, n'ont pas ce premier organe. Ce sont les animaux inférieurs qui ont accompli leur vie embryonnaire sous la forme végétale des acotylédones aphylles.

Avant de passer à l'examen des autres organes qui apparaissent dans l'embryon, qu'il me soit permis de faire remarquer que, pendant que ce premier stade de la vie embryonnaire nous met sous les yeux des formes végétales si clairement reproduites, nous ne voyons, dans l'embryon, aucun organe animal. Aucune espèce zoologique connue ne ressemble à l'embryon que je viens de décrire, si bas qu'il soit dans l'échelle organique, aucun être vivant appartenant au règne animal ne perpétue la forme que traverse l'embryon lorsqu'il est pourvu de sa vésicule ombilicale et de son allantoïde. S'il en existait un, cet animal aurait sur le ventre une énorme vésicule et, vers la queue, une grande poche aplatie, mais comme à ce moment du développement le système nerveux moteur n'existe pas, l'individu ainsi constitué morphologiquement serait stable sur le sol. C'est en effet ce qui arrive, puisque cet individu est une plante.

Il est donc hors de doute que l'évolution des animaux supérieurs commence sous des formes végétales.

Ce premier fait posé, je veux en constater un second. C'est que la différence de structure des premiers organes qui apparaissent dans le développement embryonnaire prouve, d'une façon évidente, que l'évolution suit une marche différente dans chaque espèce. Si toutes provenaient d'un seul type ancestral, toutes auraient, au début, les mêmes organes. Ces différences d'organisation n'existeraient pas, la différenciation des espèces ne proviendrait que du point d'arrêt, plus ou moins prompt dans le développement de chacune. Mais toutes auraient les mêmes commencements.

Par conséquent, il y a *fixité des espèces dans l'évolution,* c'est-à-dire qu'il y a autant d'évolutions que d'espèces.

### La corde dorsale

Après la formation des deux appendices que nous venons de décrire, et qui sont les annexes de l'embryon comme le cotylédon et la feuille sont les annexes de la plante, nous voyons apparaître une tige cellulaire.

Dans l'embryon, cette tige s'appelle *la corde dorsale* (1). Pendant la première année de la vie végétale, cette jeune tige émet des bourgeons axillaires qui sont régulièrement espacés sur la tige ou réunis en verticilles à sa base. Dans le premier cas, les ramifications auxquelles ces bourgeons donnent naissance se disposent autour de la tige, dans le second elles semblent naître du pied de la plante. Ce qui se passe dans la partie aérienne de la plante se passe également dans sa partie hypogée, puisqu'elle est composée de deux moitiés homologues. Une plante d'un an déracinée, est composée d'une tige cellulaire ramifiée dans deux directions, de bas en haut dans sa partie aérienne, de haut en bas dans sa partie souterraine.

Cette disposition est celle qui prend l'embryon dans le stade qui suit l'apparition de l'allantoïde. La petite tige que son rudiment de corps représente se ramifie comme celle de la plante ; les ramifications qu'elle émet se dirigent dans deux directions. La figure 3 nous montre un embryon arrivé à ce moment de son évolution.

Cette période embryonnaire est connue sous le nom de *l'aire vasculaire.*

C'est l'aire dans laquelle s'étendent les ramifications de la plante-embryon.

La tige primitive que les embryogénistes appellent *la corde*

(1) « La formation de la colonne vertébrale, et celle, d'une façon plus générale, du squelette, est précédée par l'apparition de la corde dorsale, sorte de cordon fusiforme situé dans l'axe de l'embryon. La corde dorsale est, au début, un simple cordon cellulaire. » Kölliker.

*dorsale* continue à se former dans le développement de chaque bourgeon terminal annuel, avec sa constitution cellulaire ; elle ne se modifie par différenciation ou par annexion de nouveaux tissus de provenance exogène, que dans les zônes annuelles antérieurement formées ; dans la dernière zône la tige de l'année est toujours cellulaire.

C. Renooz.

(*A suivre*).

# LES ANTIPUTRIDES ET LES ANESTHÉSIQUES

M. Edouard Robin a été l'un des professeurs de chimie les plus distingués de Paris. Il professait dans le temps que nous étions étudiant, et il avait alors dans le monde des Écoles des élèves enthousiastes. C'est certainement lui qui appela le premier l'attention sur le rôle de ces agents qu'il nommait des *antiputrides*, et qui, plus tard, sous le nom d'*antiseptiques*, aujourd'hui sous celui de *microbicides*, ont fait et font encore la fortune de tant de pseudo-inventeurs. Quant à M. Edouard Robin, personne n'en parle et tout le monde feint de l'ignorer. Il nous prie d'insérer à propos d'une revendication que nous ferons ailleurs plus complète, l'article suivant publié en 1880, par l'abbé Moigno, dans la *Gazette médicale de l'Algérie*. Nous le faisons avec grand plaisir.

Dr J. P.

## Théorie de M. Edouard ROBIN sur le mode d'action des anesthésiques par inspiration

Par l'Abbé MOIGNO.

La question, que M. Ed. Robin avait entrepris de résoudre de 1847 à 1850 est celle-ci : l'effet des substances anesthésiques est-il le résultat d'une action directe déterminée sur l'hématose, ou procède-t-il d'une action exercée sur le système nerveux? Déjà, en 1847, l'habile chimiste s'était prononcé en faveur de l'action opérée sur le sang. Il avait dit : la vapeur d'éther, respirée en quantité suffisante, avec l'air atmosphérique, s'oppose d'une manière notable à la transformation du sang noir en sang rouge. Elle fait donc que ce sang, dont l'action stimulante entretiendrait la vie, est en grande partie remplacé, dans les organes, par le sang noir, qui exerce sur eux une action stupéfiante; de là l'insensibilité et les autres phénomènes qu'on observe dans le cas où l'expérience est bien conduite. Ce qui prouve que l'action de l'éther sur le sang est primitive, c'est 1° qu'à l'occasion de sa vapeur, il pénètre nécessairement dans la circulation moins d'air, conséquemment moins d'oxygène que dans l'air ordinaire ; 2° que l'éther pouvant, à la température ordinaire, et surtout au contact des tissus, s'oxyder par l'oxygène libre, il n'est guère possible que les vapeurs d'éther n'éprouvent pas dans la circulation une oxygénation, qui empêche en partie celle du sang; 3° que les effets physiologiques, produits par l'inhalation de l'éther, sont ceux qui résultent de

la non-conversion du sang noir en sang rouge ; 4° que les autopsies, opérées à la suite de l'empoisonnement par l'éther, montrent que l'état des organes est celui qu'on observe à la suite des asphyxies : il y a plus, la différence bien connue, qu'on observe dans le temps nécessaire à l'asphyxie ordinaire des animaux à sang chaud et de ceux à sang froid, se retrouve dans le temps qu'ils mettent à perdre la vie sous l'influence de l'éther. Dans une même classe, les petites espèces résistent moins que les grandes ; dans les classes différentes, plus la respiration est active, plus la mort est rapide : les oiseaux sont éthérisés plus promptement que les reptiles.

D'autre côté, plus un éther est propre à entraver l'hématose, plus est rapide l'action anesthésique qu'il est capable d'exercer. L'éther sulfurique, qui bout à 35°, 65, met 25 à 30 minutes pour produire sur des chiens l'intensibilité générale, et l'éther chlorhydrique, qui bout à 11°, produit le même effet en 12 minutes ; l'éther azoteux, désoxydant très énergique, produit des effets beaucoup plus rapides et plus intenses que les autres éthers. Ces rapprochements sont une preuve de plus en faveur de l'action exercée directement et primitivement sur le sang et non sur le système nerveux.

Dans un autre travail, publié sous différentes formes, de 1847 à 1850, — considérant qu'à l'état où elles se trouvent ordinairement dans l'économie vivante et aux températures convenables, de 10 à 30° par exemple, les matières animales mortes : chair musculaire, cerveau, éléments azotés et surtout ferrugineux du sang, absorbent l'oxygène, tel qu'il est dans l'air et le transforment en acide carbonique, comme il arrive pendant la vie, mais seulement avec plus de lenteur ; que cette combustion doit être arrêtée ou modérée après la mort par les antiputrides, puisqu'elle serait incompatible avec la conservation qu'ils effectuent. — M. Edouard Robin avait démontré que les substances qui préservent de putréfaction les matières animales mortes les mettent à l'abri de la combustion lente par l'oxygène humide dans les conditions de température où s'effectue la conservation. Considérant, en outre, ce fait si important, dont la démonstration générale comme fait lui est due : pendant la vie, la combustion des mêmes matières n'est pas seulement nécessaire à l'activité, elle régit encore l'intensité des phénomènes qui la constituent ; il avait pensé :

1° Que ces substances antiputrides, après la mort, produisent une sorte d'asphyxie quand, pendant la vie, on les fait pénétrer en quantité suffisante dans la circulation, et que cette asphyxie se manifeste par la diminution de la sensibilité et de la contractilité ;

2° Que, réciproquement, les substances anesthésiques pourraient bien être antiputrides. Or, ces deux conclusions sont confirmées par les faits : car, d'une part, l'interprétation de M. Edouard Robin a fait voir que les agents, conservateurs de matières animales mortes, agissent à haute dose comme des poisons faisant mourir par asphyxie, et à dose convenablement faible, comme sédatifs et hyposthéniques. De l'autre, il a prouvé, par des expériences directes, que l'éther et le chloroforme, liquides ou en vapeur, conservent, après la mort, de la manière la plus puissante, toutes les matières animales. La conservation soit dans l'éther, soit dans le chloroforme, s'est prolongée pendant plus de quatre mois sans aucune putréfaction, et elle continue d'avoir lieu. La liqueur des Hollandais, l'éther acétique, les éthers chlorhydrique et bromhydrique, le sulfure de carbone, l'acide cyanhydrique, la benzine, la créosote, le camphre, l'huile brute volatile de goudron, etc., qui s'opposent aussi à la putréfaction et à la combustion lente, seront par là même aussi des stupéfiants. Citons quelques expériences : dans deux vases égaux, l'un plein d'air ordinaire, l'autre plein d'air chloroformisé, on a laissé mourir deux pois-

sons. Après seize jours, le poisson non chloroformisé était, depuis longtemps, en pleine putréfaction et répandait une odeur fétide, tandis que le poisson chloroformisé était encore parfaitement frais. Trois moineaux tués, l'un par simple asphyxie, le second par l'inspiration de l'éther, le troisième par l'inspiration du chloroforme, sont enfermés séparément dans des flacons de même capacité, bouchés à l'émeri. Trois semaines après, le premier moineau en dissolution complète, répand nne odeur très fétide, tandis que le second, dont la chair est ferme et les plumes adhérentes, est très bien conservé : cinq jours après seulement, il répandait une légère odeur de pourri ; à la même époque, le troisième oiseau était tout à fait intact. Les cadavres aussi de deux personnes mortes subitement, sous l'influence de l'inhalation mal dirigée de l'éther et du chloroforme, étaient dans un état de conservation qui frappa les médecins.

M. Ed. Robin pense que le pouvoir conservateur des anesthésiques pourrait être utilisé, pour la conservation de la volaille, du poisson, et même de la chair de boucherie. On préparerait les animaux à la mort, en leur faisant prendre à l'intérieur, sous forme liquide, avec ou sans aliments, du chloroforme, par exemple; puis on les tuerait par l'inhalation des vapeurs.

Mais, pour décider complètement la question et prononcer définitivement eutre l'action exercée primitivement sur le sang ou sur le système nerveux, il y avait un pas de plus à faire : il fallait opérer sur des êtres vivants où le système nerveux n'existe plus, et prouver, par des expériences positives, que les anesthésiques par inspiration, et en général tous les agents qui préservent de la combustion lente par l'oxygène humide, sont pour les végétaux de véritables poisons. Dans ce cas, en effet, il y a plus évidemment d'action directe sur le système nerveux, ou sur le cœur, etc., etc., la mort ne peut être causée que par l'obstacle apporté à la combustion lente par l'oxygène humide. Or, d'après les expériences et les recherches de M. Edouard Robin, l'acide cyanhydrique, les éthers, le chloroforme, tous les anesthésiques, et plus généralement encore toutes les substances qui conservent les matières végétales en présence de l'oxygène humide, sont, à des doses suffisantes, de véritables poisons pour les végétaux ; de plus, conformément à ce qui doit arriver s'ils agissent sur la respiration, plus la température est élevée, plus leur action toxique est énergique et rapide.

Voilà donc bien établi ce fait important : dans les végétaux comme dans les animaux, les substances anesthétiques liquides, qui sont en même temps des substances préservatrices de la putréfaction, agissent en ralentissant ou interrompant complètement une fonction essentielle à la vie des végétaux comme à celle des animaux, la respiration d'oxygène humide ; et voilà pourquoi, suivant la dose, ils sont ou des médicaments sédatifs ou des poisons asphyxiants.

Nous ne suivrons pas M. Robin dans sa réfutation de l'opinion complètement arbitraire, qui fait consister le pouvoir des anesthésiques dans une compression que leur vapeur exercerait sur les centres nerveux, ni dans ses moyens pour composer, par des mélanges convenables de substances volatilisables à différents degrés, des anesthésiques nouveaux. Qu'il nous suffise de dire que les meilleurs mélanges trouvés par lui sont des dissolutions soit d'éther chlorhydrique dans la benzoïle ou l'alcool très concentré, soit d'éther sulfurique dans le chloroforme. Nous insisterons quelque peu sur les rapports et différences entre l'anesthésie et l'asphyxie. Dans l'asphyxie ordinaire, l'oxygène est en quantité trop faible pour amener le sang au degré de combustion nécessaire à l'activité de la vie ; dans l'anesthésie, l'oxygène, bien qu'en moindre proportion qu'à l'état normal, est assez abondant pour

entretenir la vie; mais l'agent anesthésique s'oppose à l'exercice de la combustion, et la rend assez faible pour qu'elle ne puisse entretenir l'activité de la vie. Voilà la ressemblance tout à la fois et la différence. La combustion plus faible entraîne une production de chaleur moindre ; la production moindre de chaleur entraîne un refroidissement plus ou moins considérable; la vie est moins active, et l'insensibilité apparaît. Dans les conditions ordinaires, la couleur rouge du sang est l'indice d'une combustion suffisante ; la couleur noire, l'indice d'une combustion trop faible. Dans l'asphyxie proprement dite, les changements de couleur du sang artériel traduissent bien le degré d'intensité de la combustion. Dans l'anesthésie, au contraire, le sang ne devient pas tout d'abord brun ; l'insensibilité est déjà prononcée, lorsque le sang artériel est encore rose ou d'un rouge à peine plus foncé que dans l'état normal : ce n'est qu'autant que l'action est poussée trop loin, ou trop longtemps continuée, que le sang prend enfin la nuance brun rouge. Il se peut aussi que la substance anesthésique exerce par elle-même une action sur la couleur du sang. M. Robin conserve, depuis janvier 1850, du sang dans l'éther sulfurique pur ; ce sang a une belle nuance rouge amarante ; d'autre sang, gardé depuis la même époque dans l'eau chloroformisée, présente une couleur rouge clair d'un bel aspect.

On voit quelle importance s'attacha aux recherches de M. Ed. Robin. Le fait que les substances anesthésiques liquides sont en même temps préservatrices de la putréfaction, et réciproquement que les substanees préservatrices de la putréfaction sont par là même, soit des anesthésiques, soit des poisons asphyxiants, suivant leur volatilité et la dose à laquelle on les emploie ; l'explication de ce double rôle d'agent conservateur après la mort, d'agent anesthésique ou asphyxiant pendant la vie, par l'obstacle apporté à la combustion lente qui, d'une part, est destructive après la mort, de l'autre, entretient la vie, sont certainement de grands progrès, bien dignes de fixer l'attention. Synthèse et unité, voilà le grand but de la science : M Ed. Robin l'a parfaitement compris, et tous les mémoires publiés par lui portent le cachet d'un esprit pénétrant et judicieux.

# BIBLIOGRAPHIE

## I

**Sulle condizioni uteroplacentari della vita fetale,** nouveaux essais d'embryologie comparée, par le Dr ALESSANDRO TAFANI (1).

Le Dr Al. Tafani, de Florence, dont nous avons publié jadis plusieurs travaux, l'inventeur de la liqueur picro-anilique, réactif colorant utile dans un grand nombre de circonstances, vient de publier un nouveau travail sur le placenta et les conditions de la vie chez le fœtus, ouvrage très intéressant et dont nous recommandons la lecture à tous les embryologistes.

Après avoir décrit les méthodes qu'il a employées dans ses recherches, M. Tafani fait un court historique des travaux relatifs aux questions dont il s'occupe et étudie successivement les différences et les analogies qui existent dans le mode de nutrition des mammifères pendant la période intra-utérine et des ovipares dans l'œuf, l'anneau de conjonction qui se forme dans la chambre incubatrice des Sélaciens pendant le court séjour qu'y font les fœtus, le placenta fœtal rudimentaire qui existe chez certains Oiseaux, le placenta rudimentaire des Marsupiaux et les conditions anatomiques qui le représentent ; enfin, le placenta des autres Mammifères, placentas diffus, cotylédonés, zonaires, discoïdes, avec les formes de passage entre les différents types.

(1) Publications de l'*Institut R. des Études supérieures et de perfectionnement*, de Florence. 1 vol. gr. in-8°, avec planches chromolithographiques, Florence, 1686 (texte italien).

Parmi les animaux à placenta diffus, l'auteur étudie celui de la Truie et le compare à ceux de l'Hippopotame, de l'*Hyæmoschus aquaticus*, de l'*Orca gladiator*, du Cheval, du *Tragulus stanleyanus*, et autres.

Parmi les animaux à placenta cotylédonés, c'est la Vache et la Brebis qui servent de type, le *Cervus mexicanus*, a placenta plus diffus, et la Giraffe, à placenta plus cotylédoné, formant la transition.

La Chienne et la Chatte fournissent les exemples de placentas zonaires, l'*Elaphus indicus*, la Loutre, la Marte, le Phoque et l'*Halicœrus gryphus*, représentant les formes intermédiaires avec les premières

Les placentas discoïdes appartiennent aux Rongeurs, Rat, Souris, Cobaye, Lapin, Lièvre, aux Chéiroptères, *Vesperrugo Kuhli*, *Vespertilio murinus*, *Miniopterus Schreibersii*, au *Dasypus succinctus* qui présente les conditions placentaires humaines, et, enfin, à l'Homme.

Un dernier chapitre est consacré aux conclusions et aux réflexions qu'inspirent à l'auteur ces intéressantes études et à une *Bibliographie* complète.

Enfin, le volume, publiés dans des conditions véritablement luxueuses, se termine par huit admirables planches tirées en quatre ou cinq couleurs et supérieurement exécutées. Nous ne pouvons que féliciter M. Tafani de son excellent travail et de la forme magnifique sous laquelle il le présente aux lecteurs qui ne pourront que lui faire le meilleur accueil.

## II

**LA Microbiculture ou l'art de devenir millionnaire en élevant des canards scientifiques**, par le Dr Marron (1).

C'est une très amusante brochure dans laquelle l'auteur passe en revue une partie des travaux de M. Pasteur à propos du chauffage des vins, de la vaccination charbonneuse, du grainage microscopique et du traitement de la rage.

Ce petit livre est plein de documents interressants et de renseignements précieux. Nous n'hésitons pas à en conseiller la lecture aux gens d'humeur noire qui veulent se désopiler un peu la rate et s'édifier en même temps sur l'origine et la vraie valeur des immortels travaux que l'on sait.

## III

**Revue Bryologique**, publiée par M. T. Husnot, à Cahan près Athis (Orne).

Tout le monde connaît l'intéressante Revue que M. T. Husnot, le savant bryologue normand, publie tous les deux mois depuis bientôt treize ans, et qui est uniquement consacrée à l'étude des Mousses et des Hépatiques.

Le quatrième fascicule de cette année, qui vient de paraître, est particulièrement intéressant par ce qu'il renferme d'abord le commencement d'une série d'articles, dus à M. S. O. Lindberg, sur la *Morphologie des Mousses*, que l'on peut considérer comme le premier chapitre d'une histoire naturelle de cette famille, dont l'étude est si attrayante ; puis, la relation abrégée du voyage de M. Richard Spruce aux sources du Rio-Negro, de l'Amazone et de l'Orénoque, de 1849 à 1864, à la recherche particulièrement des Cryptogames. Ce voyage, si long et si pénible, a été funeste à son auteur, qui y a ruiné à tout jamais sa santé ; la relation en est des plus intéressantes ; malheureusement, elle est écrite dans un français barbare, qu'il eût été facile d'amender. Les matériaux considérables amassés par R. Spruce, et que son état d'affaiblissement ne lui a pas permis d'utiliser lui-même, ont été classés, les Phanérogames, par les continuateurs de la *Flora Brasiliensis* (de Von Martins), les Fougères, par MM. Hooker et Baker, les Mousses, par M. Mitten, les Lichens, par M. Leighton, les Cham-

(1) Brochure p. in-8°, chez M. P. Combes, 78, r. de Longchamp. — Pr. 50 c.

pignons, par M. Berkeley ; M. R. Spruce ne s'est réservé que les Hépatiques qui lui ont fourni la matière de l'ouvrage qu'il vient de publier à Londres : *Hepaticæ Amazonicæ et Andinæ* (1), dont un précédent numéro de la *Revue Bryologique* a donné l'analyse.

## IV

**La Science en famille**, revue pratique des applications domestiques, guide de l'amateur, par MM. Ch. Mendel et Ch. de Maimbressy (2).

Voici un nouveau petit journal scientifique, très gentil et très bien fait. C'est M. Ch. de Mendel qui vient de le fonder avec M. Ch. de Maimbressy. Il se compose d'un cahier grand in-8° à 2 colonnes paraissant 2 fois par mois. C'est un journal de vulgarisation scientifique, comme *La Nature* (de M. Gaston Tissandier) en petit, avec des renseignements divers, une boîte aux lettres, etc. — Le n° 3, qui vient de paraître, inaugure un *cours de photographie* à l'usage des commençants qui, nous le pensons, vaudra beaucoup d'abonnés au nouveau Journal.

M. Ch. Mendel a établi en même temps, dans ses bureaux, une agence pour la fourniture de tout l'outillage scientifique, et, dès à présent, on y trouve de petites collections d'instruments formant un matériel complet pour la chasse aux insectes, pour les herborisations, pour l'étude de la géologie et de la minéralogie, etc., tout cela à des prix plus que modérés.

Bonne chance à *La Science en famille* et à son sympathique directeur.

## V

**LA SCIENCE LIBRE, journal hebdomadaire de Médecine et de Biologie**, publié sous la direction du Dr J. Pelletan (3).

*La Science libre,* tel est le titre que nous voulons donner au nouveau journal que nous sommes résolus à fonder et dont le premier numéro paraîtra dans quelques jours.

C'est dans ce journal que nous traiterons dorénavant un grand nombre des questions pendantes dont nous avons jusqu'à présent, et surtout dans ces derniers temps, encombré les *Revues* du *Journal de Micrographie*, lequel n'a pas été fondé pour se lancer dans des discussions qui n'ont souvent aucun rapport avec la micrographie. De cette manière le *Journal de Micrographie*, dégagé de toutes ces polémiques quelquefois irritantes, pourra se consacrer plus entièrement aux choses du microscope, et même s'appliquer davantage aux études microbiologiques, qui prennent aujourd'hui une grande place dans la science, mais en se restreignant, autant que possible, au côté micrographique de la question, sans insister sur les applications qu'on veut en faire à la médecine et à la thérapeutique.

D'ailleurs, le *Journal de Micrographie* ne paraissant que mensuellement arrivait presque toujours trop tard pour intervenir utilement dans les questions d'actualité.

*La Science libre*, au contraire, paraissant tous les samedis, arrivera toujours à temps pour parler à ses lecteurs des affaires du moment, et toujours bien informée de tout ce qui se passe dans le monde savant, son principal rôle sera de s'en mêler.

Comme son titre l'indique, ce sera un journal de libre discussion, une arène neutre où toutes les opinions pourront se produire ; il donnera accès à toutes les revendications, réclamations, protestations, etc., qui ne savent aujourd'hui où s'adresser; il signalera les actes qu'il jugera méritoires et les mesures qu'il trouvera justes, mais aussi il flétrira les injustices, les passe-droits, les tripotages et les vilenies dont nous voyons tous les jours des exemples ; il ne sera

(1) 1 vol. in-8° de 800 p. et 22 pl., Trübner et Cie, London.
(2) *Bureaux :* 13, rue Michelet, Paris. — Abonnements : France, 10 fr. ; union postale 12 fr.
(3) Boulevard St-Germain, 176. — Abonnements : France, 10 fr. ; union postale, 12 fr.

l'organe ni d'une école, ni d'une coterie, ni d'un député ambitieux, ni d'un médecin en vue, ni d'un pharmacien riche, mais comme son aîné, le *Journal de Micrographie,* un organe indépendant, prêt à tous les combats, à tous les éloges, à toutes les justices, avec toute l'impartialité possible dans les jugements humains.

Ce n'est pas là une tache facile ni douce, mais le groupe de nos collaborateurs et nous-même nous sommes résolus à faire tous nos efforts pour la bien remplir.

*La Science libre* contiendra les chapitres suivants : articles de fonds sur toutes les parties de la science et notamment la médecine, actualités et questions du jour, informations, comptes-rendus commentés des séances de l'Académie des Sciences, Académie de Médecine, Société de biologie, etc. Nouvelles, concours, nominations, etc. Bibliographie, boîte aux lettres.

Et tous ceux que l'avenir et l'imprévu nous autoriseront à ouvrir.

Le gérant : Jules PELLETAN Fils.

Dixième année. N° 9 Septembre 1886.

# JOURNAL

DE

# MICROGRAPHIE

SOMMAIRE :



## REVUE.

La dernière semaine du mois d'août a été consacrée à la célébration du centenaire de M. Chevreul. Rien de plus juste, et nous nous sommes associé de tout notre cœur à la manifestation par laquelle le public a rendu hommage au vieux savant.

Peut-être a-t-elle été un peu bruyante cette manifestation, et le modeste professeur du Muséum eût sans doute préféré moins de tapage, mais cela tient à ce que bien des gens qui, quinze jours avant, ignoraient complètement qu'il y eût au monde un savant du nom de Chevreul, se sont emparés de cette fête et ont fait autour d'elle une agitation exagérée dans le but de se mettre en avant et de se faire une réclame à eux-mêmes. Il en est ainsi, d'ailleurs, dans toutes les fêtes parisiennes qui encombrent continuellement le jardin des Tuileries ou le bois de Boulogne : elles servent plus à ceux qui les font qu'à ceux pour qui on les fait.

Mais, il ne faut pas trop chercher en tout le mauvais microbe (qui y est toujours), et quant à la fête du centenaire de M. Chevreul, nous avons été heureux de voir la population parisienne, — qui, pour la

plupart, ignorait les travaux du vieux chimiste, — honorer ainsi l'alerte et souriant vieillard qui depuis tant d'années poursuit de sérieuses recherches, profitables à l'industrie de son pays et au bien-être de ses concitoyens. M. Chevreul a toujours été un modèle d'honneur, de simplicité et de désintéressement, et il offre aujourd'hui l'exemple d'une longue carrière modestement, utilement et noblement remplie.

— On a donc bien fait d'acclamer l'aurore de sa cent-unième année, et d'autant mieux que ce n'est pas là un hommage banal et qu'on a l'occasion de rendre souvent.

Et puis, dans cette manifestation quasi-enthousiaste, nous avons vu comme une protestation du grand public contre ces apothéoses anticipées que l'on décerne aujourd'hui si facilement et si légèrement ; nous y avons vu comme une condamnation prononcée par les masses contre certains hommes qui exploitent la science pour en tirer de l'argent, se livrent à des travaux bizarres dont ils se servent pour faire fortune et se sont emparés dans le monde savant d'une place encombrante, due plutôt aux intrigues bien ourdies et à la complicité gouvernementale qu'à la réalité des services rendus.

*
* *

M. Pasteur, qui ne néglige aucune occasion, et agacé sans doute par ces hommages adressés à un autre qu'à lui, a trouvé moyen, à la cérémonie de l'Institut, d'élever un petit incident à son profit afin d'accrocher un peu son nom au souvenir du centenaire Chevreul. Mais le public n'y a pas fait attention.

Et l'on s'est bien aperçu du peu d'agrément que ces fêtes procuraient à M. Pasteur, dont tout le monde connaît la jalousie, au ton qu'ont pris les journalistes inféodés et à la surprenante façon dont ils ont profité de cette occasion pour chanter un hymne à leur maître. Nous ne les avons pas tous lus, vous pensez bien, mais nous en avons trouvé un qui, plus fort que tous les autres, a eu l'idée géniale d'écrire que si l'on a fêté M. Chevreul, c'est pour honorer M. Pasteur. — Après avoir parlé de l'opposition que font à celui-ci certains hommes moins crédules, qu'il appelle « petits Tarquins » (!), ledit rédacteur ajoute :

« Eh bien ! une manifestation dans le genre de celle du centenaire « de M. Chevreul, — ET C'EST LA SA VÉRITABLE UTILITÉ, — est « en quelque sorte la revanche de toutes *ces sottises*. Les marchands « d'orviétan qui avaient poussé les hauts cris contre M. Pasteur savent « très bien que jamais pareille chose ne leur arrivera. »

Les « marchands d'orviétan », c'est nous autres, médecins, qui refusons de croire à la panacée miraculeuse de moelle de lapin. — Comment la trouvez-vous ? — Et, ainsi, la véritable utilité de la manifesta-

tion en l'honneur de M. Chevreul a été de venger M. Pasteur, marchand de moelles et de bouillons, des sottises que lui ont dites les « marchands d'orviétan » et autres « petits Tarquins » qui ne vivront pas cent ans.

Cette balançoire aurait pu être drôle si elle n'était pas si bête (1).

*
* *

Après quoi tout le monde s'en est allé en vacances, M. Pasteur comme les autres, et les chiens enragés aussi, car on n'en entend plus parler. Tous à la chasse !

Cependant, le 6 septembre est morte à Paris une petite fille de 6 ans, qui avait été mordue à Palerme, le 21 août par un chien enragé. Quand elle a été présentée, le 4 septembre, au laboratoire de la rue d'Ulm, les symptômes rabiques s'étaient déjà déclarés, et le traitement pastorien ne lui fut pas appliqué, à ce qu'il paraît.

L'incubation a été, comme on le voit, très courte et l'enfant est morte 15 jours après la morsure. Elle avait été mordue à la paupière supérieure de l'œil droit.

M. Chantemesse saisit l'occasion de cette mort pour en chanter une, dans le *Progrès médical,* à la gloire de M. Pasteur et de sa méthode.

Mais *la Rédaction* du journal, c'est-à-dire M. Bourneville, qui se tient sur une sage réserve, ajoute une note :

« Cette observation intéressante prouve en tous cas, dit-il, qu'un seul établis-
« sement vaccinal ne suffirait pas pour toute l'Europe, et l'utilité qu'il y aurait,
« *quand l'expérience aura décidé de la méthode Pasteur*, à établir des instituts
« dans les différents pays de l'Europe. Nous ajouterons qu'il y a lieu *avant*
« *de se prononcer définitivement sur l'efficacité du traitement de la rage par la*
« *méthode Pasteur,* de demander des statisques qui nous renseignent exactement
« sur l'état des inoculés depuis leur retour dans leur pays.— On n'ignore pas,
« en effet, que la durée de l'incubation rabique est très variable, qu'elle peut
« être très prolongée et que l'inoculation elle-même pourrait peut-être aussi
« en prolonger la durée, etc. Nous pensons donc, pour ces motifs et d'*autres*
« *encore,* qu'il est prudent, avant de préconiser et d'admettre définitivement
« la méthode Pasteur, d'attendre du temps des renseignements ultérieurs et
« *complets*.

Décidément, M. Bourneville est encore un de ces « marchands d'orviétan » et « petits Tarquins » dont parlait l'étonnant journaliste ci-dessus. Mais, nous nous permettrons de faire remarquer que depuis le 6 octobre, époque à laquelle M. Pasteur a fait sa fameuse communication sur la rage, à l'Académie, nous ne cessons de répéter qu'il faut attendre avant de juger, et laisser faire « le temps et l'expérience », comme a dit aussi M. Colin (d'Alfort).

(1) Il est vrai que la direction du journal a cru devoir protester, dans une note, contre les étonnantes assertions de son rédacteur.

*
* *

Et quant aux statistiques, c'est encore une jolie plaisanterie. Ainsi, la Statistique municipale de la Ville de Paris nous apprend que du 5 au 11 septembre il est mort à Paris 911 personnes sur une population de 2,239,928 habitants. L'état sanitaire de la grande cité est donc excellent. — Nous sommes loin de dire le contraire, mais, enfin, ô Statistique municipale, croyez-vous réellement que les 2,239,928 parisiens reconnus par le recensement de 1881 soient actuellement dans Paris (1)? — Ne vous apercevez-vous pas que Paris est veuf de la moitié de ses habitants? Que, dans beaucoup de maisons, il manque le tiers, la moitié, les trois quarts des locataires? Que certains quartiers sont tout à fait vides? — Ne voyez-vous pas que s'il y a encore du mouvement dans la ville, c'est que les visiteurs y viennent des départements et de l'étranger? Et ceux-ci, à moins d'être chourinés sur place par les escarpes dont la police encourage la multiplication, ou assassinés par les gendarmes dout le parquet protège les exploits, s'en retournent chez eux s'ils sont malades et ne restent guère pour mourir à Paris. — Mais cela ne vous empèche pas, ô Statistique municipale, de donner hebdomadairement vos chiffres, que tous les journaux répètent à la queue leu-leu sans s'occuper du degré de fantaisie qui a présidé à leur composition.



Et à propos de statististique, en voici une qu'on nous adresse relativement aux gens mordus par des chiens, des loups ou des chats enragés et qui, traités par M. Pasteur, sont morts tout de même :

| N°. | MALADES DE M. PASTEUR. | LOCALITÉ. | MORDU PAR | MORT DE LA RAGE. |
|---|---|---|---|---|
| 1 | Louise Pelletier........ | Paris......... | Chien | Déc. 4, 1885 |
| 2 | Mathias Kakulew ou (Kajoronoff)............ | Russie........ | Loup | Mars 23, 1886 |
| 3 | Wladimir Phenogenoff (ou Ivanoff............ | Russie........ | Loup | Avril 3, — |
| 4 | Peter Wasiliew Godowinski..... ........ | Russie........ | Loup | Avril 7, — |
| 5 | Dimitri Borowskoff...... | Russie ....... | Loup | Avril 20, — |
| 6 | Ivanowna Schtcherbakoff | Russie....... | Loup | Avril 22, — |
| 7 | (Nom inconnu).......... | Russie (à Wloc-kaveck ..... | Loup | Mai 31, — |
| 8 | (Nom inconnu).......... | Russie........ | Loup | Juin 1, — |
| 9 | (Nom inconnu).......... | Russie (à Moscou)........ | Loup | Juin 1, — |
| 10 | Christin (6 ans).......... | Savoie......... | Chien | Juin 4, — |
| 11 | John Gagu............. | Roumanie..... | Chien | Juin 7, — |
| 12 | Elvira Lagut........... | Jura.......... | Chien | Juin 17, — |
| 13 | Femme (nom inconnu).. | Russie........ | Loup | Juillet 6, — |

(1) Pourquoi table-t-on sur le recensement de 1881, puisqu'on nous a turlupinés pendant huit jours, au mois de mars 1886, sous prétexte d'un nouveau recensement ?

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 14 | (Nom inconnu)......... | Saint - Petersbourg....... | Chien | Juillet 11; — |
| 15 | (Nom inconnu)......... | Saint - Petersbourg.. .... | Chien | Juillet 11. — |
| 16 | (Nom inconnu)......... (Ces 3 malades soignés par le Dr Winow.) | Saint - Petersbourg....... | Chien | Juillet 11, — |
| 17 | Marius Bouvier......... | Grenoble...... | Chat | Juillet 21, — |
| 18 | ...... un jeune homme | Dordrecht..... | Chat | Août 8, — |
| 19 | — Peytel (un enfant).... | Poleymieux ... | Chien | Août 9, — |
| 20 | .......... un homme.. | Russie........ | ........ | Août 10, — |
| 21 | Claidière Bergeron...... (Mordu Juin 14. Soigné par M. Pasteur avant 3 jours.) | Bordeaux...... | Chien | Août 16, — |
| 22 | ........ une femme.... | Ferrol........ | ........ | Août — |
| 23 | .... un jeune homme... | Reuss......... | ........ | Août — |
| 24 | Harry Collinge (10 ans).. | Rawtenstall, Lancashire. | Chien | Août 20, — |

(*A suivre*).

*
* *

Et maintenant nous pensons qu'il est temps de prendre aussi des vacances et nous présentons à nos lecteurs nos meilleurs compliments, jusqu'à la rentrée.

Dr J. Pelletan.

## TRAVAUX ORIGINAUX

# LES MICROBES

(*Suite et fin*) (1).

C. Les microbes se reproduisent.

Les Schizophytes vivent et s'accroissent, nous venons de le voir ; leur accroissement se fait dans une, deux ou trois directions, et lorsqu'ils ont acquis les dimensions suffisantes, ils se partagent. C'est le mode le plus simple de multiplication et de reproduction. C'est une sorte de bouturage. Il faut y ajouter la reproduction par spores qu'on a constatée chez la plupart d'entre eux et qui donne des espèces de *Micrococcus* très analogues à ceux qui proviennent de la segmentation, en sorte que les deux modes de reproduction se confondent pour ainsi dire.

On conçoit qu'avec ces deux modes de reproduction la conservation et la multiplication de l'espèce soit assurée. Mais on n'a pas l'idée de la rapidité avec laquelle s'opère l'envahissement des milieux. Des calculs ont été faits pour la reproduction par scissiparité, et ils nous conduisent à des résultats vraiment effrayants.

M. Engel a calculé qu'une cellule de *Saccharomyces vini* donnait en quarante-huit heures 35.378 cellules filles.

(1) Voir *Journal de Micrographie*, t. X, 1886, p. 214, 262.

Davaine (1) a montré que le *Bacillus anthracis* était bien autrement prolifique. — Suivant lui, 1 *Bacillus* donnerait :

| | | |
|---|---|---|
| Après 2 heures. . . . . . . | 2 | individus. |
| — 4 — . . . . . . | 4 | — |
| — 6 — . . . . . . | 8 | — |
| — 24 — . . . . . . | 4.096 | — |
| — 48 — . . . . . . | 16.777 216 | — |
| — 78 — . . . . . . | 71.000.000.000 | — |

et ainsi de suite. On comprend comment en quelques jours les globules sanguins dévorés ou asphyxiés par les *Bacillus* deviennent impropres à entretenir la vie.

M. Cohn (2) a poussé le calcul beaucoup plus loin. « Les individus « de l'espèce la plus commune de Bactéries en baguette présentent la « forme d'un court cylindre d'un millième de millimètre de diamètre et « d'environ $\frac{1}{500}$ de millimètre de longueur. Représentons-nous une « mesure cubique d'un millimètre de côté. Cette mesure contiendrait, « d'après ce que nous venons de dire, 633.000.000 de Bactéries en « baguette, sans espace vide. Or, au bout de 24 heures, les Bactéries « provenant d'une seule baguette occuperaient déjà la quarantième « partie d'un millimètre cube, mais à la fin du jour suivant, elles rem- « pliraient un espace égal à 441,570 de ces cubes ; ou, ce qui revient « au même, à un demi-litre. Admettons que l'espace occupé par la mer « soit égal aux deux tiers de la surface terrestre, et que sa profondeur « moyenne soit d'un mille, la capacité de l'Océan serait de 928.000.000 « de milles cubes. La multiplication continuant dans ces mêmes con- « ditions, les bactéries d'un seul germe rempliraient toute la mer au « bout de cinq jours. »

Notons que le calcul n'est fait que pour une seule bactérie. Or, nous avons admis (page 263), d'après les microbistes les plus autorisés, que chaque jour nous absorbons 262.302.500 microbes (3). C'est donc par ce chiffre qu'il faudrait multiplier les sommes précédentes. Et ce ne serait pas encore assez, car on n'a raisonné qu'avec la reproduction par scissiparité, et il y aurait lieu de tenir grand compte de la reproduction par sporulation.

Nous avons suivi, dans cet aperçu, les données de la théorie microbienne, et nous sommes arrivés à un résultat inadmissible pour ne pas dire absurde.

Comment se fait-il que nous nous soyions ainsi égarés ?... C'est que

(1) Davaine, *Dictionnaire Encyclop. Sc. méd.*, art. *Bactéries.*

(2) Cohn, *Revue illustrée*, 1875, p. 112 ex Magnin, *Les Bactéries*, thèse, 1878, p. 102.

(3) A la page 263 (*Journ. de Micr.*, juin 1886) nous avons imprimé par erreur 302.500 au lieu de 262.302.500 microbes qui est bien le nombre donné par M. Miquel. (*La Réd.*)

la théorie microbienne trop occupée du microbe a oublié le milieu où il doit vivre et se reproduire.

Si quelqu'un s'avisait de semer du froment dans la mer, des haricots sur l'asphalte, du cresson alénois sur les glaces du pôle, il est probable que ses récoltes laisseraient fort à désirer. Au contraire, si l'on donne à chaque plante son terrain favori et aussi les conditions choisies d'humidité, de chaleur, d'altitude, il est certain que toutes donneront d'amples et riches moissons.

Là est le nœud de la question aussi bien pour les microbes qui, il ne faut pas l'oublier, sont des *Schizophytes*, que pour toute autre plante à quelque groupe qu'elle appartienne, *Thallophyte* ou *Cormophyte*. Ils feront merveille dans un sol préparé pour les recevoir, mais ils resteront stériles dans les terrains qui ne le seront pas. Cela est élémentaire, mais ce qui n'empêche pas que cela semble avoir complètement échappé à la plupart de ceux qui se sont occupés de *microbisme*. Chimistes avant tout, ils admettront peut-être la chose pour le *Saccharomyces cerevisiæ* et le *Mycoderma vini*, mais ils l'oublient quand il s'agit des microbes de l'économie animale. Il résulte de là que s'il est vrai que les maladies soient causées par des Algues ou des Champignons microscopiques, la récolte sera d'autant plus brillante, c'est-à-dire la maladie d'autant plus cruelle, que l'économie sera mieux disposée à les recevoir, à les nourrir, à les faire se reproduire. Dans un sol mal aménagé, au contraire, les microbes pathogènes ne pourront même pas germer, et par là l'animal résistera à la contagion et à ses suites.

On pourrait poursuivre la démonstration plus loin encore, car, de même, on voit d'année en année les récoltes diminuer dans un champ où l'on s'obstine à toujours conserver la même culture, de même l'on voit d'heure en heure s'amoindrir la production des *Saccharomyces cerevisiæ* dans le moût de bière, celle du *Mycoderma aceti* dans le vin tourné, il en est ainsi jusqu'à ce que toute production soit rendue impossible par l'état que les Bactéries ont fait aux milieux dans lesquels ils travaillaient. Peut-être ne serait-il pas même impossible d'invoquer cette démonstration pour expliquer la production de l'immunité, et l'accoutumance insensible des organismes aux contages, ce qui nous conduirait à substituer aux explications paradoxales et empiriques qui ont cours aujourd'hui des raisonnements qui auraient une base *scientifique* bien établie. Et peut-être trouverait-on simple et naturel que les virus s'atténuent par la culture et que les populations s'acclimatent assez avec les microbes pour que la fin des épidémies vienne par la stérilité des terrains où ne peuvent désormais évoluer les microbes.

Il faudrait, pour établir ces hypothèses, qu'avant tout il fût démontré que les microbes sont les *causes* des fermentations ; or, on ne l'a point

encore prouvé, et certains savants prétendent qu'ils sont *effets*. Pour l'instant, de tout ce qui préside, nous ne pouvons que tirer la conclusion suivante : « *La production des êtres est limitée par l'action des milieux.* »

Quelle est donc la part qui revient au microbe et quelle est celle qui revient aux milieux ? Cela est assez délicat à déterminer ; aussi est-ce ici que les difficultés redoublent.

MICROBES ET MILIEUX

Autrefois on connaissait peut-être les microbes (1), ou, si on ne les connaissait pas, on les soupçonnait, mais on ne pensait pas à leur donner un rôle à jouer dans l'économie animale. C'étaient de petits vers (?) invisibles, des miasmes intangibles qui s'attaquaient à l'homme ou aux animaux; leurs troupes, sous forme de nuages impalpables et insaisissables transportés par les vents, à travers les espaces, franchissaient les océans et venaient s'abattre sur les contrées, détruisant tout sur leur passage comme le font les sauterelles d'Afrique. L'idée de la corrélation vitale entre le microbe et sa victime, la doctrine du parasitisme en un mot, est d'invention relativement récente.

C'est un pharmacien du nom d'Astier qui semble avoir été le premier à établir une relation entre le produit fermenté et le ferment (qu'on n'appelait pas microbe et qu'on regardait comme appartenant au règne animal). Avant lui, les fermentations de toute sorte, chimiques, physiologiques, pathologiques, putrides, etc., s'expliquaient naturellement, simplement, par les actions et les réactions des corps les uns sur les autres. De même qu'on voyait le carbone et l'oxygène faire de la chaleur et de la lumière par leur simple combinaison, de même la force catalytique suffisait pour interpréter les transformations diverses des corps placés en présence les uns des autres et mis en mouvement par les éléments : chaleur, électricité, lumière, attraction ; de même aussi le physiologiste et le médecin y trouvaient les raisons suffisantes des changements produits dans les humeurs et dans les solides.

Mais, dès qu'apparut la nouvelle théorie, qui faisant intervenir le ferment animé, le ferment actif, le ferment vivant, il ne fut plus question de force catalytique, des milieux pondérables et impondérables, on oublia tout pour sacrifier au nouveau venu. Ce fut de l'engouement, de l'enthousiame ; toutes les actions chimiques durent avoir leur ferment, le moindre grain de poussière, la moindre ordure, surtout dans un flacon, devenait pour l'observateur le producteur de la fermentation et avait l'honneur d'être présenté à l'Institut, étonné de tant de découvertes. Le microbisme, augmentant d'intensité, s'empara de la médecine et de la

(1) MOLLIÈRE (H.) Un précurseur lyonnais des théories microbiennes.

physiologie et, comme nous le disions en commençant, mit des microbes partout où, autrefois, on ne voyait que la simple action catalytique s'exerçant par attraction et affinité. Telle est la doctrine vitale dite *Théorie vitale*, qui a remplacé la *Théorie chimique*.

L'exagération des prétentions de la nouvelle doctrine nous a conduits à des conclusions absurdes, qui brusquement nous ont ramenés sur le terrain de la théorie chimique ancienne. Nous avons été forcés de reconnaître que le microbe, *Microphyte* ou *Schizophyte*, doit compter surtout et avant tout avec le milieu qui lui permet d'exister. Au lieu de commander aux éléments et au milieu, il leur obéit, il doit se soumettre comme les autres végétaux aux lois générales, aux agents extérieurs ; il ne fait pas ses conditions, il subit celles qui lui sont faites. — S'il ne les trouve pas à son goût, il disparaît. L'action des milieux est telle qu'on arrive à se demander même si ce ne sont pas les milieux qui créent le microbe, s'ils ne sont pas *effets* plutôt que *causes*.

Tout en oubliant trop souvent que le microbe n'existe que par les milieux où il est plongé, les microbistes ont été forcés eux-mêmes de reconnaître l'action dominatrice de ces milieux. — Essayant d'étudier la vie de ces êtres, étant amenés à les cultiver, ils ont été obligés de chercher les sols qui leur convenaient le mieux et les conditions dans lesquelles leur vie pouvait se perpétuer. Cette tentative hardie eût pu devenir dangereuse au dernier degré sans l'intervention du sol. En effet, c'est une singulière idée, géniale peut-être, mais certainement idée baroque, que celle de cultiver à grands frais au milieu des villes, dans des laboratoires *payés par l'État*, avec des fonds spéciaux, inépuisables, des germes de choléra, de charbon, de pustule maligne ; de les faire pulluler par milliards quand, d'autre part, on prétend qu'un seul suffit pour amener les calamités publiques les plus grandes, qu'on pourchassera plus tard à grands frais. Hommes d'État et savants faisaient là de bien coupable besogne, si lesdites cultures avaient réussi !...... Heureusement que les microbes ne se prêtent pas à ces cultures et que sortis de leurs milieux spécifiques, ils perdent tous leurs caractères et surtout leur nocibilité. Les milieux les abâtardissent ; et c'est sur cette transformation qu'est basée la théorie des virus atténués et des vaccins, dangereuse et néfaste elle-même, qui risque de devenir un fléau dès qu'elle n'est plus une duperie. Car l'activité, l'atténuation et l'inactivité sont trois termes difficiles pour ne pas dire impossibles à déterminer et à fixer d'une manière qui ne permette pas d'erreur.

Ainsi donc, partout et en toutes circonstances, les milieux démontrent leur influence capitale sur le microbe. La théorie chimique tend à reprendre le pas sur la théorie vitale. Au reste, il faut encore le reconnaître, quand on accepte l'intervention du microbe, on ne fait que re-

culer la solution, puisque la question se pose à nouveau pour lui-même, après qu'il a servi à dénouer celle dans laquelle il est intervenu. Le rôle du microbe se trouve donc fort amoindri déjà. Peut-il l'être davantage ? peut-on admettre même, avec certains savants, que le microbe n'entre pour rien dans la production des maladies ? Déjà, nous sommes arrivés à nous demander si le microbe était *cause* ou s'il était *effet* ; ici la même question se pose : le microbe façonne-t-il le milieu ou bien le milieu façonne-t-il (je ne dis pas crée-t-il) le milieu ?

Les médecins qui ont suivi leurs études médicales, ceux qui ont vraiment fait de la pathologie et de la clinique, ceux qui ont étudié la physiologie animale, répugnent à admettre l'intervention des Schizomycètes pour déterminer le mouvement régulier des appareils, aussi bien que pour en entraver le jeu. Le microbe anesthésiant de la cocaïne leur rappelle le *virtus dormitiva* de Molière. Pour eux, il se produit bien certains changements dans la nature des liquides et des solides ; mais ces changements sont produits par le jeu même des appareils sous l'action des éléments qui nous entourent. Les solides et les liquides peuvent se transformer, donner naissance à des matériaux qui agissent de façons variables ; ce sont des *leucomaïnes* quand l'animal est vivant, des *ptomaïnes* quand l'animal est mort. Ces alcaloïdes, ferments amorphes, occasionnent et déterminent eux-mêmes les fermentations. Les D^rs^ Guérin, J. Lefort, J. Pelletan et le professeur Peter sont à la tête d'une école nombreuse qui oppose cette manière de voir à la doctrine des microbes. Pour cette école, s'il y a microbes, car il n'y en a pas toujours, ces microbes sont ou des *effets* des fermentations physiologiques, pathologiques ou putrides, nés de ces mêmes milieux, ou bien sont venus de l'extérieur *innocents* et sont exposés à s'en retourner *nocifs* après s'être imprégnés des alcaloïdes. Ce fait est complètement démontré pour les microbes qui se trouvent dans la salive. On sait, en effet, que suivant l'état de la sécrétion salivaire, ils peuvent rester inoffensifs ou devenir nocifs. Ce sont au reste les conclusions auxquelles mènent les expériences de M. Grawitz : alors ils transportent passivement à travers les airs le venin dont ils sont chargés. C'est une manière d'expliquer la contagion à distance : un *Bacillus anthracis* transporterait le charbon comme la mouche transporte le *Bacillus anthracis*.

Inutile de dire que cette explication semble trop simple pour paraître vraie. Dans la doctrine microbienne, il y a un merveilleux que nous n'avons pas là. De plus, la médecine avec l'une des théories devient difficile à apprendre, tandis qu'elle est des plus simples avec l'autre. Dans un cas, il faut en revenir aux vieilles traditions, apprendre l'anatomie, la physiologie, la matière médicale, l'hygiène, etc., etc.... ;

tandis qu'avec l'autre, c'est bien plus simple : tout se résume à détruire ou à ne pas absorber le microbe spécifique qu'on redoute ou qui est signalé. N'importe qui, le premier venu, peut, s'il est ingénieux, inventer un moyen d'arriver à ce but, et donner une consultation.

La plus réussie, celle qui, on peut le dire, résume toutes les autres, est celle qui a été rédigée par le chef de l'École microbiste, elle montre bien quelle est la tendance et la préoccupation des partisans de cette École. La voici telle qu'elle a été donnée à la mission qui était envoyée en Egypte à la conquête du microbe du choléra.

La voici :

*a.* « Ne point faire usage des eaux potables de la localité où se « fixera la Mission pour entreprendre ses recherches sans avoir fait « préalablement bouillir ces eaux et les avoir agitées, une fois refroi- « dies, pendant quelques minutes (deux ou trois minutes suffisent) dans « une fiole ou bouteille à moitié remplie et bouchée.

« On peut se servir des eaux de la localité, à condition de pouvoir « les puiser à la source même, dans des *vases flambés*, c'est-à-dire « dans des vases qu'on aura exposés quelques instants dans de l'air « chauffé à 150 degrés environ ou, à plus forte raison, à une tempé- « rature plus élevée. On pourra faire usage avec avantage d'eaux mi- « nérales naturelles ;

*b.* « Faire usage de vin qui aura *été chauffé* de 55 à 60 degrés et bu « dans des verres *également flambés* ;

*c.* « Ne faire usage que d'aliments très cuits, ou de fruits naturels « bien lavés avec de l'eau qui aura bouilli et qu'on aura conservée « dans les vases mêmes où elle aura subi l'ébullition ou qui aura été « transvasée de ces vases dans d'autres *flambés* ;

*d.* « Se servir de pain coupé en tranches minces portées au préalable « à une température de 150 degrés pendant 20 minutes au plus, après « qu'il aura été coupé en tranches ;

*e.* « Tous les vases employés aux usages alimentaires auront été « portés à la température de 150° degrés ou davantage ;

*f.* « Les draps de lit et les linges de toilettes seront plongées dans « de l'eau très bouillante, puis séchés ;

*g.* « L'eau à l'usage des soins de propreté aura été portée à l'ébul- « lition et additionnée, après refroidissement, de $\frac{1}{500}$ d'acide thymi- « que (1 litre d'eau alcoolisée pour 2 grammes d'acide) ou de $\frac{1}{50}$ (un « litre d'eau pour 20 gr.) d'acide phénique ;

*h.* « Pratiquer des lavages répétés plusieurs fois par jour, des mains « et de la figure avec de l'*eau bouillie* additionnée d'acide thymique « dissous dans l'alcool ou d'acide phénique dissous dans l'eau ;

*i* « Ce ne serait que dans le cas où l'on aurait à manier des cada-

« vres de cholériques ou des draps et linges souillés de leurs déjec-
« tions, qu'il y aurait lieu de se couvrir la bouche et les narines d'un
« petit masque, formé de deux morceaux de toile métallique fine com-
« prenant, entre leurs surfaces, de la ouate, sous une épaisseur de 1
« centimètre au plus, masque porté à 150 degrés seulement, en re-
« nouvelant la température de 150 degrés à chaque occasion nouvelle
« de grand contage (1). »

Il y a tout lieu de croire que les instructions du maître furent ponctuellement suivies ; hélas ! malgré leur complication elles étaient inefficaces. Chacun sait que, malgré le régime du pain recuit, du vin chaud, des vases, des ustensiles de toute sorte flambés et reflambés, des eaux bouillies, et des ablutions à l'acide phénique, le malheureux Thuillier est mort victime du fléau.

L'auteur de cette consultation, M. Pasteur, devait pourtant mieux que personne savoir que toutes les précautions qu'il édictait étaient vaines et illusoires. En effet, n'est-ce pas lui qui, lorsqu'il s'agissait de rompre des lances contre la *genèse spontanée*, ne put éviter une défaite absolue qu'en se retranchant sur l'incombustibilité des microbes et l'impossibilité où l'on était de les empêcher de pénétrer partout. Que pourra faire la couche d'ouate de son masque contre des microbes qui peuvent traverser 16 filtres (2) superposés ? Que fera la température de l'ébullition et même le flambage à 150° contre ceux qui peuvent (d'après les microbistes) en supporter 300° ? Il y a là une contradiction flagrante, peut-être pardonnable sous le coup de la peur inspirée par les microbes du choléra.

Mais, s'il était vrai que ces précautions fussent efficaces contre les microbes de maladies, tous les microbistes par mesure de précautions hygiénique devraient, s'il étaient logiques, suivre constamment la consultation que nous venons de transcrire, étant donnée la panspermie, et étant admises la quantité et la variété infinies des germes nocifs qui remplissent les airs, et les eaux etc.

La doctrine microbienne attaquée dans ses fondements, la causalité des microbes, semble, de plus, condamnée par la contre-épreuve, la thérapeutique. D'après l'axiome : *Naturum morborum curationes ostendent*, l'épreuve tentée en Egypte prouverait encore que les microbes sont des ennemis fictifs. Cette conclusion serait grave, car, dès lors, sur la doctrine retomberait la grande responsabilité d'avoir dévié l'esprit médical du droit chemin, d'avoir fait perdre un temps précieux

(1) Pour plus de précaution, l'auteur eût dû compléter le costume et ajouter à la muselière phéniquée la longue robe de cuir, les gants, le casque et aussi le sphygmoscope (longue baguette pour tâter le pouls à distance), dont déjà en 1629 se servaient les médecins et les personnes qui visitaient les pestiférés.

(2) Le filtre Chamberland, n'était pas sans doute encore inventé ! ..

aux vrais chercheurs et d'avoir été cause sans doute d'un arrêt dans la marche du progrès.

Ainsi, ne devons-nous pas nous étonner qu'aux observations de la doctrine défendue par l'Ecole ancienne, les microbistes opposent des raisons d'une valeur discutable, peut-être, mais que nous devons relever pour être impartial. Ils acceptent les alcaloïdes animaux, leucomaïnes et ptomaïnes, mais ils prétendent qu'ils sont le produit des microbes, et que par conséquent les microbes ne sont pas des transports passifs de venins produits en dehors d'eux, mais bien des transports actifs nocifs, fabriquant eux mêmes les alcaloïdes qui servent de contages.

Une objection sérieuse et capitale est faite à cette façon d'expliquer les choses : d'abord, c'est plutôt en l'absence de microbes que se font les venins et alcaloïdes ; où l'empoisonnement est le plus prononcé, le microbe fait presque toujours défaut : ex., les cas foudroyants du choléra.

Dans ces conditions on a essayé de substituer à la théorie chimique, et en même temps à la théorie vitale, la théorie des microzymas. Cette théorie est également ennemie des deux ; mais, tout en étant l'adversaire de chacune d'elles, elle trouve le moyen de leur faire des emprunts. Elle n'admet pas la formation des alcaloïdes nocifs. « Une telle con-
« ception, dit M. Béchamp, est une énormité physiologique, car,
« normalement, ni la nutrition, ni l'assimilation ne peuvent produire
« des poisons agissant en sens inverses d'elles-mêmes. »

« L'intérieur des corps vivants n'est point quelque chose de passif,
« plus ou moins comparable à un vase rempli de matériaux fermentes-
« cibles, et il n'y a pas primitivement des germes morbifiques dans
« l'air. Dans toutes ses parties, l'organisme vivant, non pas grâce à
« des qualités occultes (vertu de transformation, force vitale, etc.), mais
« en tant que formé d'éléments anatomiques (les microzymas) vivants
« par eux-mêmes et comme tels physiologiquement impérissables, l'or-
« ganisme est essentiellement actif. »

D'après le même savant, ce n'est donc qu'accidentellement que l'organisme contient des germes de microbes et dans certains cas les « *microzymas peuvent devenir ce qu'il estime qu'on appelle improprement des microbes* » :

« Dans des tissus, dans des pustules, dans des humeurs, dans des
« phlegmons, dans des kystes, etc., lorsque les microzymas pullulent,
« ils proviennent de la fonte des cellules, fonte opérée par eux, lorsque
« la nutrition a été entravée; ils peuvent donc devenir morbides et
« donner naissance à une évolution bactérienne progressive; les mi-
« crozymas morbides des maladies contagieuses, infectieuses ou viru-
« lentes peuvent transmettre leur état aux microzymas du même ordre

« d'un organisme sain. Les microzymas morbides, évolués ou non,
« peuvent redevenir sains. Il faut distinguer les maladies vraiment
« parasitaires des maladies des mycrozymas; autrement on arriverait à
« cette absurdité que ce sont des parasites qui nous font vivants. Les
« antiseptiques sont utiles, non pour empècher la nocivité, qui n'existe
« pas, des prétendus microbes atmosphériques, mais pour empêcher ou
« enrayer l'évolution morbide de nos microzymas propres. »

Il y a dans cette conception des points qui ne sont pas, ce nous semble, fort clairs. Les *microzymas* de M. Béchamp ne semblent pas, d'après sa définition, être ceux que nous avons regardés comme étant les spores aussi réduites que possible, la poussière de spores, les germes brillants des anciens; non, ce semble être plutôt l'élément anatomique constituant les tissus et les humeurs. Or, comme il admet que ces microzymas peuvent évoluer et donner naissance à des microbes parfaitement caractérisés, il en résulterait que cette théorie, qui est opposée à la théorie microbique de M. Pasteur, nous ramènerait à la théorie chimique, bien plus, à l'hémi-organisme ou pseudo-organisme, c'est-à-dire à la genèse spontanée.

Ce qui frappe en tout cela c'est la difficulté, pour les partisans du microbisme, de trouver et de montrer le microbe, et surtout d'établir la spécificité de chaque schizophyte. On trouve bien quelques portions d'algue ou de champignon microscopique, mais, malgré la culture et surtout par la culture, on s'aperçoit qu'il n'y a aucun rapport entre eux et les opérations dans lesquelles on les rencontre. Sommés de les montrer, les partisans de la théorie les inventent de plus en plus petits, les *microzymas* succèdent aux *micrococcus* et encore cela ne suffit pas. La microbie, pour se défendre, admet le microbe *problématique* et *présumé;* malgré cela, on l'inocule, on le cultive, on l'atténue à la grande admiration des badauds. Histoire qui rappelle assez ce cheveu de la Vierge qu'on conserve dans je ne sais quel trésor de cathédrale, et que, moyennant finance, on montre aux visiteurs : il est si fin, si fin, si fin que jamais personne ne l'a pu voir, ce qui n'empêche qu'on le renferme dans son coffret. *Vulgus vult decipi.* Pour nos microbes, le comble serait qu'on arrivât à découvrir qu'ils existent sans pourtant se montrer (1). Cela expliquerait bien des choses telles que les maladies

(1) Depuis que nous nous exprimions ainsi, M. Verneuil a inventé le *Microbisme latent.* Il a présenté dernièrement (8 août 1886), à l'Académie de médecine, un mémoire sur ce sujet. Voici les grandes lignes de son travail.

Nous sommes tous microbifères, mais nous ne le sommes pas au même degré, ni dans les mêmes conditions.

Il existe des variétés individuelles nombreuses. M. Verneuil range tous les sujets en six catégories : 1° sujets sains ; 2° sujets bien portants, issus de parents sains ; 3° sujets bien portants, issus de parents atteints autrefois de maladies microbiennes; 4° sujets bien por-

microbiques sans microbes (charbon, pustule maligne, rougeole, variole, choléra, etc., etc.) ; cela donnerait la raison de la spontanéité de l'invasion des affections les plus diverses, cela permettrait à chacun d'être satisfait, soit qu'il trouve le microbe de la maladie, soit qu'il ne le trouve pas. Mais cela serait la négation du microbisme et précéderait le retour à la pathologie proprement dite et à la thérapeutique rationnelle.

CONCLUSIONS

On a beaucoup écrit sur les microbes et sur le *microbisme* ; depuis quelques années surtout on s'est passionné pour la théorie dite *parasitaire*. Après avoir mené grand bruit, ce microbe se fait de plus en plus petit, et même demande les bénéfices de l'état latent. Il est plus difficile de prouver un fait que de l'affirmer, aussi doit-on reconnaître avec M. de Bary (1) qu'on a trop souvent parlé à la légère. « Les travaux « actuels qui traitent des Bactéries, dit-il, dans sa préface, augmentent « de jour en jour d'une manière prodigieuse : à côté de beaucoup de « travaux excellents, on en trouve d'autres pleins de vues erronées « ou peu clairement exposées. » Cela tient beaucoup à ce que les auteurs plus occupés de vues spéculatives que de science, ont fait plutôt du roman que de l'histoire, et ont le plus souvent nagé dans le fantastique et le merveilleux qui rapportait plus que le naturel. De tout cela il est résulté qu'après avoir beaucoup discuté, beaucoup disserté, beaucoup bataillé, on est à peu près aussi avancé sur ce sujet qu'on l'était il y a vingt ans, et les questions que nous posions à cette époque (2) sont absolument les mêmes qui restent à élucider aujourd'hui. Rien n'a

tants, mais antérieurement atteints de maladies microbiennes; 5° sujets en convalescence de maladies microbiennes ; 6° sujets actuellement atteints de maladies microbiennes.

Les sujets de la première catégorie peuvent impunément porter en eux des parasites microscopiques ou macroscopiques. Dans les lieux où règnent des maladies épidémiques, la plupart des habitants reçoivent des microbes de ces maladies sans en éprouver aucun malaise. Ce microbisme ne crée pas la maladie, mais il constitue une prédisposition. Le danger n'existe pas seulement pour le microbifère resté sain, il peut exister également pour son entourage.

Dans la deuxième catégorie, l'individu n'est plus sain, il est seulement bien portant en apparence. La tuberculose donne un exemple frappant du microbisme latent.

La latence peut se prolonger pendant la vie entière. D'autre part, des maladies microbiennes peuvent se terminer par la guérison complète, lorsqu'il y a expulsion totale des microbes.

La théorie de M. Verneuil éclaircit divers points, encore fort contestés, de pathologie générale; elle rend possible une entente entre les spontanéistes et les hétérogénistes; elle explique les rechutes, les récidives des maladies contagieuses ; elle simplifie notablement l'étiologie et la pathogénie. M Verneuil espère, d'après les étonnantes découvertes de ces vingt dernières années, que le diagnostic du microbisme latent pourra être fait dans un avenir plus ou moins prochain.

(1) DE BARY, *Leçons sur les Bactéries.* Leipsig, 1885.

(2) LÉON MARCHAND, De la reproduction des animaux Infusoires. Paris, 1869.

été fait dans le sens de l'application pratique de la science à la biologie et à la médecine.

On sait mieux, peut-être, ce que sont les Bactéries ou Microbes ; on les a mieux suivis, mieux examinés, on en connaît mieux les formes variables et le polymorphisme. Cela a permis de les classer d'après leurs apparences extérieures et leurs habitats.— On présume que les microzymas peuvent être des particules informes, amiboïdes, de protoplasmes divers pouvant s'organiser. Enfin, on a prouvé que les alcaloïdes entrevus par Leplat et Jaillard, Robin, Billroth, Bergmann et que Zuelzer Sonnenshein, Panum, Chalvet regardaient comme les vraies causes des maladies existent bien réélement.

Mais ce qu'on ne sait pas mieux qu'autrefois, c'est l'action réelle des microbes ; ce sur quoi l'on n'est pas fixé, c'est sur leurs conditions d'existence et de production. On les a vus se reproduire par scissiparité et sporulation, mais on est amené par la déduction logique à déclarer que souvent ils sont *effets* des *produits*. S'ils sont *effets*, ils sont engendrés par les milieux, et l'on est forcé d'admettre la *genèse spontanée.* Encore est-il que lorsqu'on aura admis la spontéparité, on n'aura pas tout démontré, car il est évident qu'il y a transport de contages vivants, ensemencements de ferments, de microbes... Il y a production de maladies par contact immédiat et médiat.

Or, est-on fixé sur la nature de ce contact ? Certains microbistes veulent que le microbe soit spécifique, d'autres veulent, au contraire, qu'il ne soit actif que parce qu'il est imprégné de venin (ptomaïnes ou leucomaïnes) et dans ce cas encore on est partagé, les uns prétendant que le venin est une secrétion du microbe, tandis que d'autres veulent qu'il soit produit par la seule catalyse des matières organiques. Enfin sait-on bien si le microbe est coupable, ne serait-ce pas un voyageur indifférent, qui n'a qu'un tort, celui d'être présent sur le lieu du crime ? Car, enfin, qui peut se vanter d'avoir trouvé le criterium indispensable pour se prononcer sur sa culpabilité ?

Messieurs,

En tant que Cryptogames, les microbes sont du ressort de notre chaire. C'est à notre chaire, la seule qui existe en France, que revenait l'honneur et la charge d'instituer des travaux et des expériences sur un sujet aussi intéressant. Il y a beaucoup à faire et nous ne demandions qu'à nous mettre à la besogne. Mais, vous le savez, un mauvais génie s'acharne à notre chaire, et depuis 1879 on nous promet régulièrement tous les six mois de nous donner des fonds pour organiser un laboratoire de recherches, mais, si l'on nous promet, on ne nous tient jamais. Il n'y a pas de crédit pour l'étude, on ne trouve à encourager que l'empirisme.

Espérons en des jours meilleurs, mais je tenais à dégager une responsabilité qu'on ne manquerait pas d'exploiter au détriment de la chaire elle-même (1).

Dr Léon Marchand,
Prof. à l'Ec. sup. de Pharmacie de Paris.

## SUR LA FINE STRUCTURE DES YEUX DES DIPTÈRES

(*Suite*) (2)

### IX

#### Strate des cellules nerveuses

Dans la plupart des familles des Diptères, le strate des cellules nerveuses est situé entre celui des fibres du nerf optique et la membrane limitante antérieure, et je dis dans la plupart des familles, parce que chez les Bibionidés, les Chironomidés et les Tipulidés, il est situé entre la couche fenêtrée et celle des fibres du nerf optique. En général, le strate des cellules nerveuses est également épais dans toute son étendue et, sauf quelques exceptions, il est toujours plus mince que le strate des fibres du nerf optique. Dans les yeux coupés dans la longueur et convenablement colorés par le carmin, ce stracte, même sous un grossissement moyen, frappe tout de suite la vue, au milieu des autres couches de la rétine, et apparaît comme une petite ligne rouge arquée. Cette ligne se compose d'une multitude de petits noyaux, les uns arrondis, les autres allongés, qui semblent quelquefois amassés sans ordre, mais quelquefois aussi paraissent distinctement rangés en petits amas séparés les uns des autres.

La plupart de ces noyaux appartiennent à de petites cellules nerveuses, d'autres aux parois de petites trachées que s'y ramifient, d'autres à la membranule chitinogène, laquelle, comme on le verra plus loin, entre avec une fine lame de chitine dans la constitution de la membrane limitante antérieure de la rétine.

Qu'une partie de ces noyaux appartienne réellement à des cellules nerveuses, je m'en suis assuré non seulement en observant le strate des cellules nerveuses dans la rétine du *Seilopogon impar,* en coupes minces longitudinales et convenablement colorées, mais aussi en désagrégeant avec la pointe des aiguilles à dissocier le même strate dans la rétine du *Somomyia erythrocephala*, macéré dans des solutions assez étendues d'acide chromique et d'acide osmique. Quand on peut obtenir

(1) La direction de l'Ecole est changée, il y a lieu d'espérer que bien des choses seront modifiées dans l'administration. (N. D. L. R.)

(2) Voir *Journal de Micrographie*, t. X, 1886, p. 115, 232. (Dr J. P., *trad.*)

quelques-unes de ces cellules tout à fait isolées et entières, on voit qu'elles diffèrent par la forme et la grandeur, que chacune contient un noyau tantôt arrondi, tantôt allongé, avec ou sans nucléole, et est munie de prolongements. De ceux-ci, l'un, celui de derrière ou interne, s'unit à une fibre nerveuse provenant du nerf optique, ceux des côtés aux cellules voisines et ceux de devant ou externes aux filets ou fibres du bâtonnet.

## X

### Le strate fenêtré

Je n'ai trouvé cette couche que dans la rétine des Bibionidés, Chironomidés et Tipulidés, et il est situé entre le strate des cellules nerveuses et la membrane limitante antérieure. Il se compose de petits faisceaux de fibres qui viennent de ce strate et se dirigent vers la limitante antérieure. Ces faisceaux, dans leur trajet, se divisent et se réunissent diversement les uns aux autres, formant ainsi un certain nombre de trous, que nous pouvons appeler fenètres, différents de figure et de grandeur. Dans leur intérieur, qui, pendant la vie est probablement plein de sang ou de plasma nutritif, on voit souvent courir des trachées. Ainsi, comme dans la rétine de certains autres Diptères (*Seilopogon impar*, *Tabanus græcus*, *Chrysops marmoratus*), les trachées seraient ici entourées par l'un ou l'autre de ces liquides.

Tous les faisceaux, comme on le voit clairement dans leur coupe transversale, sont cylindriques, quelquefois comprimés, et se composent de fibres très fines réunies dans une gaîne semée de noyaux et de raies de pigment. Cette gaîne est fournie par la tunique membraneuse, pareillement nuclée qui recouvre extérieurement le ganglion sus-œsophagien.

Quand les faisceaux sont parvenus à la membrane limitante antérieure, leur gaîne cesse, s'identifiant peut-être à cette membrane, tandis que les fibres, passant par les trous, vont se réunir aux fibres ou membres constitutifs des bâtonnets.

## XI

### Membrane limitante antérieure

Cette membrane, reconnue par presque tous les observateurs qui ont étudié les yeux des Insectes, a été différemment nommée par chacun d'eux ; elle se trouve le plus souvent entre le strate des cellules nerveuses et celui des bâtonnets, ou, mais assez rarement, entre celui-ci et la couche fenêtrée.

Elle se différencie de la membrane postérieure tant par ce qu'on peut sans grande difficulté l'isoler des autres couches de la rétine que par ce

que sa composition intime est très différente de celle de la limitante postérieure.

En étudiant un fragment de cette membrane, isolée et débarrassée du pigment qui recouvre une de ces faces, avec un grossissement de 400 diamètres et au-dessus, elle apparaît d'un blanc sale, perforée de petits trous arrondis, ovales, quelquefois plus ou moins triangulaires; la diversité de ces figures ne dépend, à mon avis, que de la traction plus ou moins grande qui a été exercée sur la membrane.

Tel est l'aspect de la membrane limitante antérieure quand elle a été détachée d'yeux frais, divisés en deux et tenus plongés pendant quelques jours dans des solutions étendues d'acide chromique ou de bichromate d'ammoniaque.

Au contraire, quand elle provient d'yeux pareillement frais et coupés en deux, mais conservés longtemps dans une solution ammoniacale de carmin de Beale, elle offre à la vue une nouvelle et bizarre apparence sur la face de la membrane qui correspond à la couche des bâtonnets. Cette apparence consiste en certaines lignes de couleur rouge foncé disposées de manière à faire croire que ladite membrane est formée de la réunion de nombreuses pièces, comme les membranes de soutien (basement-membranes) de certains organes. Pour moi, je pense que les lignes ainsi formées sont la substance particulière qui réunit entre elles les cellules de l'épithélium plat, pigmenté, dont est recouverte la face antérieure de la membrane limitante en question et qui est restée fixée sur la membrane, tandis que les cellules sont tombées ou se sont détruites.

L'origine de la membrane antérieure, autant que j'ai pu l'observer, me paraît double, c'est-à-dire qu'elle dérive en partie de la lame interne de l'enveloppe chitineuse de la tête, et en partie de la tunique génératrice de la chitine que celle-ci recouvre. Et cette membrane ainsi formée, avant de s'insinuer dans la rétine, revêt extérieurement tout le strate des bâtonnets et forme ce que quelques observateurs ont appelé la *sclérotique*.

## XII

### Strate des bâtonnets

Parmi les couches de la rétine des yeux composés, celle des bâtonnets est non seulement la plus forte, remplissant tout l'espace entre la membrane limitante antérieure et la cornée, mais aussi la plus importante. Il n'est donc pas étonnant qu'en tous temps elle ait été celle de toutes les couches de la rétine que les observateurs aient particulièrement étudiée avec le plus de soin.

Le strate des bâtonnets examiné dans son ensemble, sur des yeux

coupés en long et convenablement colorés, offre à première vue une certaine similitude avec un éventail ouvert dont les lames représentent les bâtonnets, qui, comme des rayons, les uns directs, les autres obliques, semblent jaillir de la membrane limitante antérieure pour arriver chacun sous la facette correspondante de la cornée. C'est dans ce strate que se trouve cette autre ligne de noyaux que j'appelle *zone nucléaire antérieure* et que j'ai trouvée chez le plus grand nombre des Diptères.

Quand un bâtonnet a été bien isolé avec sa capsule, il présente la forme d'un entonnoir avec un long tube ; c'est la capsule qui figure l'entonnoir, et le bâtonnet représente le tube. Celui-ci, débarrassé de ses cellules pigmentaires propres, apparaît cylindrique, de même grosseur sur toute sa longueur, excepté à l'extrémité supérieure, où quelquefois il paraît s'élargir un peu, et d'autres fois s'amincir.

La composition intérieure du bâtonnet n'est pas la même dans toutes les familles de Diptères. Dans plusieurs d'entr'elles, le bâtonnet semble formé de filaments ou de fibres et d'une substance particulière dans laquelle celles-ci sont implantées. Les filaments sont ordinairement au nombre de sept et disposés le plus souvent de façon que l'un est au milieu et les autres tout autour. Ils ne sont pas plats, mais arrondis et de grosseur égale sur toute leur longueur. Ils réfractent la lumière d'une manière particulière, et, quoique fins, ils résistent pendant un certain temps à la macération dans l'eau et à l'action désagrégeante des acides et des alcalis étendus. L'acide osmique en solution à 1 p. 100 dans l'eau distillée les colore en tanné sombre. Ils sont très difficilement colorés par le carmin et l'hématoxyline, et je dis très difficilement, car pour obtenir une faible coloration, il m'a fallu tenir des yeux frais, coupés par le milieu, pendant des mois dans la solution ammoniacale de carmin de Beale. Cette difficulté à la coloration, je suis porté à croire qu'elle ne leur appartient pas en propre, mais à la substance dans laquelle ils sont plongés et qui leur forme une gaîne.

Par une macération de plusieurs jours dans une solution acide de carmin assez étendue, les filaments du bâtonnet se résolvent en deux parties, l'une obscure, l'autre claire. Cette dernière est homogène et me paraît être la partie fondamentale. L'autre est formée de pièces ou petits disques implantés dans la substance claire et posés les uns au-dessus des autres à une faible distance ; ces particules quelquefois s'échappent du filament et se répandent dans le liquide d'observation où on les voit osciller. On peut ainsi assimiler, sous ce rapport, les filaments des bâtonnets aux fibrilles primitives des muscles striés.

Quant à la substanee particulière dans laquelle les filaments sont compris, je n'en puis pas dire grand'chose, si ce n'est qu'elle est blanchâtre, assez tenace, très peu perméable aux liquides et se colore par

l'acide osmique en jaune verdâtre. Mais, de sa nature, si c'est une sorte particulière de tissu connectif ou quelque chose d'autre, je ne puis rien affirmer avec certitude.

Si telle est la constitution des bâtonnets dans plusieurs familles de Diptères, dans une autre, celle des Chironomidés, elle est différente. Aux filaments se joignent certains autres éléments anatomiques qui frappent plus l'attention que les filaments. Ces éléments ont la forme de petits cylindres effilés à leurs extrémités et, aussi, au nombre de sept, disposés de façon que l'un est au centre et les autres tout autour ; ils sont unis ensemble de manière à former un corpuscule oviforme qui occupe la moitié antérieure de la longueur du bâtonnet. La moitié postérieure est occupée par un cordon formé de sept fibres arrondies très fines et d'une substance finement granuleuse dans laquelle ces fibrilles sont comme enfouies. On peut ajouter que quand ce corpuscule oviforme est laissé une journée dans un mélange de glycérine et d'acide nitroso-nitrique, il se résout facilement, avec l'aide des aiguilles, en ses éléments composants, dont chacun apparaît le plus souvent simplement granuleux.

Enfin, dans une autre famille, celles des Tipulidés, le bâtonnet, outre les fibres, est composé aussi de sept petits cylindres attenués aux extrémités et qui, au lieu d'être tous réunis en un corpuscule oviforme, sont enfermés chacun dans une longue cellule pigmentaire. Ces cellules pigmentaires sont disposées en cercle, sauf une qui est au centre, plus volumineuse que les autres, et contient le cylindre le plus long. Sur la coupe transversale des cylindres, on voit, au centre de chacun de ceux-ci, un petit point arrondi, qui est sans doute la coupe du filament central, — ou autre chose. — De l'extrémité antérieure des cellules pigmentaires sortent les bouts attenués des sept cylindres, qui se réunissent en un cordon rejoignant le sommet du cône formé par les cellules du cristallin. Ces bâtonnets se décolorent par la macération dans le mélange de glycérine et d'acide nitroso-nitrique, et il n'est pas rare d'obtenir les sept petits cylindres réunis en un seul groupe par leur extrémité antérieure, et tout à fait détachés des cellules pigmentaires qui les entourent. Les cylindres, ainsi détachés, paraissent incisés en travers. Ces incisures montrent que les cylindres sont constitués, comme une pile de Volta, de fins disques superposés et formés de substances différentes. .

Comme je l'ai dit plus haut, les bâtonnets, quand on les obtient isolés et instacts, montrent, dans quelques familles de Diptères, une capsule en forme d'entonnoir ou de clochette qui, par son fond, entouré de quatre cellules en prisme triangulaire dites généralement cellules cristallines, est étroitement fixée à l'extrémité antérieure du bâtonnet et par son

bord au contour d'une facette de la cornée. Cette capsule n'est pas formée, comme on l'a dit, de deux cellules pigmentaires plates et soudées ensemble, mais d'une membranule extrêmement mince, homogène, assez élastique et seulement recouverte à l'extérieur par les deux cellules pigmentaires.

Dans l'intérieur de la capsule, il semble quelquefois qu'il n'y a qu'un fluide clair et visqueux, mais quelquefois il y un véritable cylindre cristallin qui s'élève du fond de la capsule et va directement, dans son extérieur, rejoindre la facette correspondante de la cornée, au milieu de laquelle il s'attache faiblement. Et, il faut noter que ce cylindre ne remplit pas tout le vide de la capsule, et qu'avec lui il y a du liquide dont le rôle est vraisemblement de la maintenir dans la position voulue. En outre, à l'aide de certains liquides de macération, le cylindre se résout tantôt en quatre prismes triangulaires, tantôt en filaments arrondis, au nombre de quatre ou d'avantage avec une petite boule au sommet ; celle-ci reste souvent attachée avec les filaments à la facette de la cornée.

Quant au mode et au lieu de terminaison des bâtonnets, je dirai qu'ils sont différents suivant la nature diverse des milieux réfringents existant dans l'œil. Ainsi, dans l'œil où il y a pour milieu refringent un cylindre cristallin, le bâtonnet, suivant la nature de celui-ci, finit en s'étalant un peu sur la base du cylindre cristallin, ou bien les filaments composants du bâtonnet paraissant se continuer avec ceux du cylindre. — Dans les yeux où il n'y a dans capsule qu'un liquide transparent, comme chez les Tabanidés, le bâtonnet se termine par une extrémité libre embrassée et couverte par les quatre cellules qui sont autour du fond de la capsule. — Dans ceux où il existe un véritable cône cristallin, avec le sommet arrondi, comme chez les Corèthres, le bâtonnet finit à l'intérieur du cône dans un petit espace circonscrit par ses quatre pièces constitutives et rempli d'une substance particulière granuleuse. — Enfin, dans ceux où il n'y a que quatre cellules cristallines réunies en un petit cône aminci au sommet, comme chez les Chironomidés et les Tipulidés, le bâtonnet se termine en un cordon qui se réunit à ce sommet.

On voit ainsi que, dans les yeux des Diptères, il y a trois espèces de bâtonnets : ceux qui sont formés de 7 filaments arrondis pris dans une substance particulière blanchâtre ; ceux qui sont composés de 7 petits cylindres atténués aux extrémités et réunis en un corpuscule oviforme ; et ceux qui sont formés de même de 7 cylindres atténués aux extrémités, mais renfermés dans une cellule pigmentaire.

(*A suivre.*)

G. V. Ciaccio,
Prof. à l'Université de Bologne.

# NOUVELLE THÉORIE DE L'ÉVOLUTION
## basée sur le développement embryonnaire tel qu'il est

*Suite* (1)

### L'aire vasculaire

Les branchilles que la tige herbacée émet sont des ramifications adventices destinées à disparaître. Dans la vie végétale elles ne durent qu'un an, mais elles se reproduisent dans chaque zône annuelle, si bien que la dernière formée est toujours ramifiée, et comme la dernière formée est toujours située au-dessus de celle qui l'a précédée, la plante est toujours ramifiée à son sommet, tant que dure sa croissance. Ces ramifications adventices de la plante doivent être extrêmement fugitives dans l'embryon, puisque c'est avec une extrême rapidité qu'il refait, pendant l'évolution embryonnaire, le chemin parcouru par ses ancêtres. Cependant, si rapide que soit cette évolution, elle retrace avec une fidélité remarquable tous les phénomènes de la vie végétale.

La figure 13 nous montre un embryon de chien dans l'*aire vasculaire*. Les ramifications adventices qu'il émet ne partent plus du premier mérithalle comme dans la figure précédente, parce que cet embryon représente une plante ayant accompli plusieurs années de végétation, elles émanent de la dernière zône formée. Agrandissez cette figure et supposez-la placée à la surface du sol dans les âges primitifs de la terre, vous aurez la figure d'un arbre dicotylédone déraciné, car lorsqu'il est enraciné la partie aérienne seule est visible. C'est ainsi que j'ai figuré dans mon livre « *l'Origine des animaux* », cette phase de l'Évolution, ce qui a bien fait rire ceux qui ne connaissent pas le développement embryonnaire.

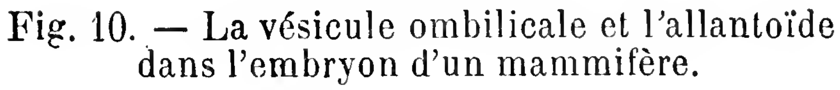
Cette période de la vie intra-utérine a un grand intérêt pour nous, car nous y trouvons la représentation fidèle de notre végétation actuelle. Mais les plantes qui couvrent aujourd'hui le globe, et qui ont recommencé l'Évolution organique à son point de départ ne vont pas aussi vite les unes que les autres dans cette évolution, ou plus exactement, ne continuent pas jusqu'au même terme le travail commencé. Les unes s'arrêtent après une année de végétation, ce sont les plantes annuelles, elles ont la structure de l'embryon qui est représenté dans la figure 10, et ne vont pas au-delà; d'autres font deux années de vie, elles acquièrent un second mérithalle ramifié à son sommet, puis arrivées là, s'arrêtent, quoique la vie ne les abandonne pas toujours, mais leur croissance ne continue pas,

(1) Voir *Journal de Micrographie*, t. X, 1886, p. 135, 333, 373.

elles végètent dans la forme acquise. Enfin, d'autres plantes dépassent ce degré d'organisation et arrivent à l'état arborescent. Le point d'arrêt de leur développement varie ; les unes s'arrêtent avant l'accomplissement de leur croissance, d'autres l'achèvent, d'autres dépassent même cette limite.

Il résulte de cet arrêt dans l'Évolution végétale une grande diversité de structure dans des plantes qui, cependant, appartiennent au même embranchement et auraient toutes à peu près les mêmes formes si elles avaient le même âge. Je n'ai pas besoin de faire remarquer que l'arrêt de l'Évolution organique des plantes est dû aux conditions physico-chimiques dans lesquelles elles se développent. La chaleur, l'électricité, la tension de l'oxygène dans l'atmosphère et l'humidité sont les principales causes qui agissent sur elles. Si elles rencontrent ces agents dans les conditions qui leur sont nécessaires, elles progressent, sinon elles s'arrêtent dans leur




Fig. 10. — La vésicule ombilicale et l'allantoïde dans l'embryon d'un mammifère.

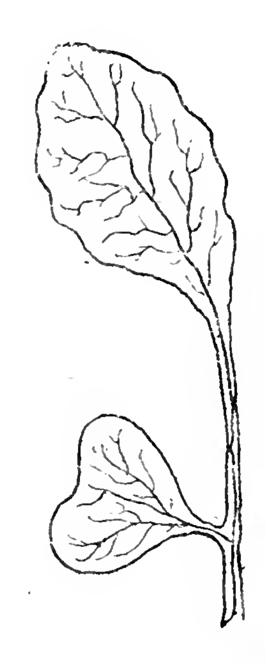


Fig. 11. — Le cotylédon et la première feuille d'une plante phanérogame.

développement. La chaleur active surtout leur évolution, puisque la même espèce plantée dans les régions froides arrête son développement, qu'elle continue dans les régions chaudes.

L'embryon représenté dans la figure 13 est celui d'un mammifère, le chien. La forme végétale qu'il traverse dans l'*aire vasculaire* est celle des dicotylédones. L'embryon d'un autre mammifère nous montrerait la même forme végétale avec de très petites différences morphologiques et physiologiques. Mais, si nous passons dans un autre embranchement animal, nous trouvons des formes embryonnaires très différentes. Dans les oiseaux c'est la morphologie des monocotylédones qui est reproduite dans les premières phases du développement, et qui nous offre des détails bien curieux à étudier; dans les animaux didelphes c'est celle des gymnospermes,



Fig. 12. — Une des phases de l'aire vasculaire.

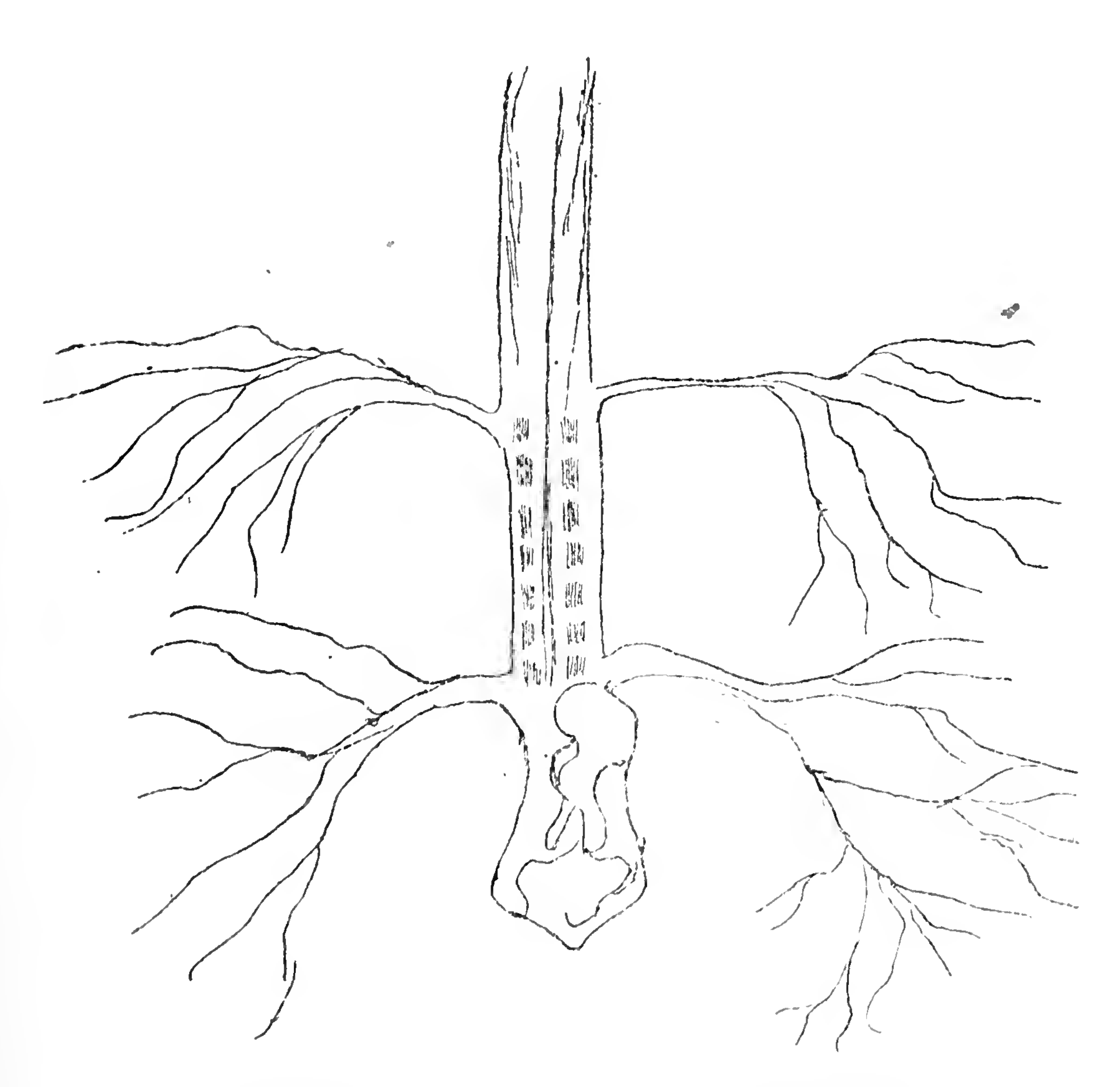


Fig. 13. — Embryon d'un mammifère
dans l'aire vasculaire.

dans les articulés celle des graminées, dans les arachnides celle des cactacées, etc.

Je ne m'étends pas sur ces différences qui me conduiraient trop loin ; je ne veux ici que donner un résumé de la théorie que j'ai développée dans mon livre « *l'Origine des animaux* », et je prends pour type de cet aperçu l'embranchement des mammifères, laissant les autres, dont j'ai suivi séparément l'évolution dans le second volume de mon ouvrage.

Avant de passer à l'histoire du squelette, je veux faire remarquer que la forme embryonnaire à laquelle nous sommes arrivés ici, nous représente un arbre, non seulement dans sa morphologie, mais aussi dans sa physiologie et, surtout, dans sa constitution histologique. Ce dernier fait a une importance considérable, car, du moment que nous avons la certitude que l'évolution des tissus s'accomplit dans l'embryon comme elle s'est accomplie dans le développement primitif, nous n'avons plus besoin d'avoir recours au microscope pour étudier l'histologie embryonnaire, puisqu'elle se déroule sous nos yeux dans notre végétation actuelle.

Je veux faire remarquer également qu'entre cette forme de passage de l'embryon et l'homme, il n'y a pas plus de rapports qu'entre un arbre et un homme, ou, plutôt, il y a les mêmes rapports qu'entre un arbre et un homme. Cet embryon n'accomplit que des fonctions végétales, la nutrition, la circulation, la croissance, il ne possède encore ni les viscères, ni les organes de l'animal : il ne peut exécuter aucun mouvement puisqu'il n'a pas de nerfs moteurs. Donc à ceux qui me diront, comme cela m'est déjà arrivé tant de fois : mais entre un arbre et un homme il n'y a pas la moindre ressemblance, je répondrai : c'est absolument vrai, comme entre l'embryon humain de l'*aire vasculaire* et l'homme il n'y a pas la moindre ressemblance. Et cependant, personne ne niera que cet embryon ne devienne un homme en suivant son développement.

Je dirai même plus, il ne doit pas y avoir le moindre rapport entre les formes primitives et les formes actuelles des animaux, car s'il y avait des rapports il n'y aurait pas eu évolution dans tous les organes et dans tous les tissus ; ceux qui, dans l'état actuel de l'animal seraient restés semblables à ce qu'ils étaient dans la vie embryonnaire, n'auraient pas évolué.

Le principe de l'Évolution est la négation de l'identité.

### Les protovertèbres

On sait que l'accroissement des plantes dicotylédones est dû au développement des bourgeons qui se produisent tous les ans sur le sommet de la tige primaire. La gemmule de l'embryon constitue le premier bourgeon terminal.

Le développement de chaque bourgeon annuel engendre une zône de tissu (ligneux, liber, etc.) séparée de celle qui l'a précédée et de celle qui la suivra par un espace clair dont les éléments histologiques diffèrent de ceux qui les précèdent et de ceux qui les suivent. Cet espace représente le ralentissement de la végétation pendant l'hiver.

« Lorsqu'elle a pris tout le développement dont elle était susceptible, dit Ad. de Jussieu, que, parvenue à ce premier terme, la tige s'arrête dans sa croissance, sur son sommet se forme un bourgeon qui en est comme le couronnement. Après un certain temps d'arrêt qui, dans nos climats, répond à l'hiver, ce bourgeon commence à se développer, puis s'arrête de même, à son tour, en en préparant un pour l'année suivante. La tige se compose donc réellement d'un certain nombre de branches bout à bout; par conséquent, dans nos arbres dicotylédones on doit voir diminuer successivement le nombre des couches ligneuses, une par une, à mesure qu'on les observe de bas en haut; et, si l'on pouvait distinguer en dehors la pousse de chaque année de celle de l'année précédente, on aurait, tant que cet allongement ne s'arrête pas, un moyen extérieur de distinguer l'âge d'un arbre. »

Si vous observez la coupe longitudinale d'un arbre, vous voyez, en effet, que la tige médiane est formée de segments superposés et séparés entre eux par des espaces représentant la croissance ralentie de l'hiver. Le tissu qui règne dans ces espaces est d'une texture différente de celui de la zone formée pendant l'été et contient plus d'eau. « Cette différence de texture, dit M. Duchartre, se traduit par une différence corrélative de dureté et de coloration ; or, comme, à l'arrivée de la prochaine période végétative, le nouveau bois de printemps avec sa faible consistance et sa coloration propre se superposera sans transition au bois de l'automne précédent, qui en diffère beaucoup sous ces deux rapports, il en résultera une ligne de démarcation très apparente entre la couche formée pendant l'année antérieure et celle qui se forme dans l'année actuelle. » Cette disposition de la tige est fidèlement reproduite dans l'embryon. La constitution histologique des protovertèbres est celle des zones annuelles d'un arbre en voie de croissance; c'est un tissu fibreux d'une organisation fort simple. Les espaces clairs qui séparent les zones annuelles séparent les protovertèbres et sont l'origine des disques intervertébraux.

Le nombre de protovertèbres de l'embryon représente donc le nombre d'années pendant lesquelles la tige s'est accrue.

La croissance commence au milieu du corps de l'individu et s'étend dans deux directions : dans la tige aérienne de bas en haut, dans la tige souterraine de haut en bas.

**Les vertèbres caudales**

Dans les plantes dicotylédones la tige est terminée par trois bourgeons, l'un médian, qui est la continuation de la tige elle-même, et qu'on appelle bourgeon terminal, les deux autres latéraux, qu'on appelle bourgeons axillaires parce qu'ils donnent naissance, en se développant, à de nouveaux rameaux qui sont les ramifications adventices que nous avons vu apparaître autour du corps de l'embryon dans l'*aire vasculaire.*

Quand les trois bourgeons se développent régulièrement, on a une tige trifurquée, comme celle que forme l'embryon du chien représenté dans la figure 13. Mais, si le bourgeon médian avorte, on a une tige bifurquée.

Nous venons de voir que les bourgeons terminaux forment, lorsqu'ils se développent, les zones annuelles de l'arbre, les protovertèbres de l'embryon. L'animal aura donc une queue d'autant plus longue que la tige aura fourni un plus grand nombre de bourgeons terminaux. Le terme de la croissance de la tige médiane étant différent dans chaque espèce végétale, le nombre de vertèbres caudales variera dans les espèces animales.

La constance avec laquelle l'avortement du bourgeon terminal se produit dans certaines espèces déterminées indique qu'il est dû à une cause inhérente à la nature même de l'espèce. Cette cause est le degré d'héliotropisme de la plante, qui active la croissance bilatérale de l'individu aux dépens de la croissance verticale.

Je dois faire remarquer ici un détail important de physiologie embryonnaire : c'est que les protovertèbres qui deviennent plus tard les vertèbres de la queue se forment toutes longtemps avant l'apparition des nerfs moteurs, ce n'est donc pas par *l usage qu'il en a fait* que l'animal a pu acquérir cet organe, puisqu'il n'y avait aucun mouvement possible à l'époque où la queue se formait.

C. Renooz.

(*A suivre*).

---

# MICROSCOPE SPÉCIAL

## DE MM. BÉZU, HAUSSER ET Cie

POUR L'ÉTUDE DES BACTÉRIES

---

La bactériologie est à l'ordre du jour, et tous les opticiens français et étrangers construisent à l'envi des instruments spéciaux pour l'étude de ces infiniment petits êtres auxquels on attribue maintenant un si grand rôle dans la nature.

Il faut, en effet, mettre en œuvre les objectifs les plus puissants, en même temps que les plus parfaits, montés sur des microscopes dont le mécanisme soit des plus précis, pour pouvoir rechercher et reconnaître les divers bacilles, bactéries, microcoques, etc., qui font aujourd'hui l'objet de tant de travaux intéressants. Ce n'est qu'à la condition d'employer les meilleurs instruments que l'on peut distinguer ces êtres, dans les milieux qui les contiennent, apprécier les différences morphologiques, quelquefois si légères, qui les caractérisent, suivre les diverses phases de leur végétation, de leur évolution, et les nombreux phénomènes biologiques dont ils sont le théâtre, comme la scissiparité, la sporulation, etc.

C'est faute d'avoir eu recours à des instruments suffisamment parfaits que tant d'observateurs recommandables ont commis les nombreuses erreurs qui ont discrédité leurs travaux, prenant des plaquettes de sang, des bulles d'air, des filaments de coton, des débris de poils, les corps étrangers les plus divers pour des microbes.

Aussi, comme nous le disions, les constructeurs se sont mis à fabriquer des instruments spéciaux munis des objectifs et des appareils nécessaires, pour l'étude des microbes. Les Allemands entre autres en ont construit plusieurs — qui sont, d'ailleurs, la reproduction d'un seul et même modèle. Plusieurs de ces microscopes ont été mis en vente à Paris, et quelques microscopistes français, tentés sans doute par une petite différence de prix, se sont adressés aux maisons allemandes.

C'est, à tous les points de vue, un tort, car si les instruments français coûtent quelques francs de plus, ils sont infiniment supérieurs, non seulement comme exécution matérielle, perfection du mécanisme, mais comme excellence des objectifs. On conçoit, en effet, de quelle importance est, dans la recherche et l'étude d'êtres si petits, la précision des mouvements mécaniques de l'instrument ; ceux-ci ne doivent présenter ni à-coups, ni ballottements, ni déplacements, ni aucune irrégularité qui multipliés par le grossissement considérable qu'on est le plus souvent obligé d'employer, rendent le microscope d'un emploi incommode, souvent impossible, toujours infidèle.

Parmi les meilleurs instruments français, construits spécialement en vue de l'étude des microbes, celui que nous pouvons le plus recommander à nos lecteurs est le *Microscope bactériologique* de MM. Bézu, Hausser et C^ie^, les habiles successeurs de la fameuse maison Prazmowski (1).

Il consiste en un corps de microscope à inclinaison, monté sur un pied lourd en fer à cheval, avec une crémaillère pour le mouvement rapide et une vis micrométrique d'une extrême précision, pour le mou-

(1) Antérieurement Hartnack et Prazmowski.

vement lent. La platine, circulaire, munie d'une plaque de glace, tourne, à la main, autour de son centre, comme dans les instruments anglais. Elle mesure 9 centimètres de diamètre et sa face supérieure est élevée de 12 cent. 1/2 au-dessus du plan de la table.

Le microscope prêt à l'emploi est haut de 30 centimètres sans le tube de tirage, de 35 centimètres quand le tube est entièrement tiré. C'est, comme on le voit, une hauteur très modérée et, comme, d'ailleurs, l'instrument est à inclinaison, il est des plus commodes à l'usage et se prête à un travail long et attentif, sans fatigue pour l'observateur.

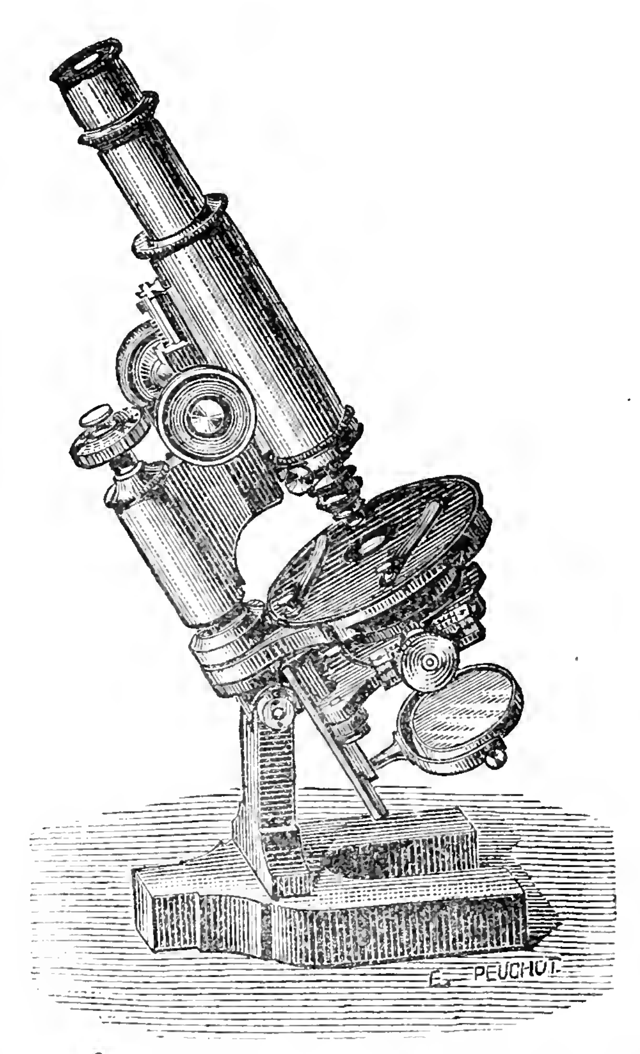



Fig. 14. — Microscope spécial de MM. Bézu, Hausser et Cie, pour l'étude des Bactéries.

L'instrument permet d'apprécier et de mesurer des longueurs verticale, des épaisseurs ou hauteurs excessivement petites, à l'aide de la vis micrométrique du mouvement lent dont le pas est de 1/4 de millimètre, et dont la tête, tournant devant un index fixe, est divisée en 50 parties. De sorte que, si l'on tourne la tête de la vis d'une division, on fait monter ou descendre l'objectif et varier la mise au point du cinquantième d'un quart de millimètre $\left(\frac{1}{50} \times \frac{1}{4}\right)$, c'est-à-dire $\frac{1}{200}$ de millimètre ou 5 $\mu$. On peut, d'ailleurs effectuer et apprécier un mouvement d'une demi-division, c'est-à-dire un déplacement du foyer de 2 $\mu$, 5. On pourrait, il est vrai, théoriquement, aller plus loin, mais nous pensons que, pratiquement, il y aurait peu d'avantages : les mesures ainsi

prises perdraient leur justesse à cause de l'influence considérable qu'exercerait sur des quantités aussi petites, la différence des réfractions des rayons formant foyer à des profondeurs différentes de la préparation et à travers le couvre-objet.

Sous la platine est placé un appareil d'éclairage du système Abbé. Cet instrument que tout le monde connaît aujourd'hui, depuis que nous en avons, le premier, donné la description et indiqué l'utilité, en 1877, est à peu près indispensable à l'étude des bactéries. On peut l'éloigner de la platine, dans la perpendiculaire, ou l'en rapprocher jusqu'à ce que la face supérieure de la lentille frontale vienne sur le même plan que la glace de la platine, ce qui permet de modifier le cône d'éclairage, en même temps que le système des diaphragmes à mouvement latéral permet de forcer l'obliquité des rayons.

L'appareil d'éclairage est fixé sur un excentrique qui permet de le rejeter sur le côté, en dehors de l'axe optique. On peut aussi l'enlever entièrement et le remplacer par le système des diaphragmes ordinaires.

Les constructeurs accompagnent cet instrument de trois oculaires, les nos 1, 2 et 4 de leur série. Le no 2 est muni d'un micromètre.

Les objectifs sont pareillement au nombre de trois, les nos 4 et 7 à sec, qui sont des 1/2 et 1/6 de pouce, et no 9 ou 1/12 de pouce, à immersion homogène.

Tout le monde connaît la réputation des objectifs de cette maison, nous n'avons donc pas à en faire l'éloge ici, mais ce que nous pouvons ajouter, c'est que le 1|12 à immension homogène de MM. Bézu et Hausser est absolument de qualité supérieure. Nous avons eu maintes fois l'occasion de le comparer avec des objectifs similaires allemands, anglais ou même américains, et dans tous les cas il s'est montré supérieur par la finesse et la pureté de l'image, comme par l'absence de coloration et de déformation du champ. Nous n'hésitons donc pas à le conseiller de préférence à tout autre.

Le microscope bactériologique de MM. Bézu, Hausser et Cie est, à notre avis, ce qui a été fait de mieux dans ce genre. Son prix, avec la boîte et tous les petits ustensiles ordinaires, n'est, d'ailleurs, pas très élevé (500 fr.), et nous pouvons affirmer que pour ce prix il n'a été fait nulle part aussi bien.

Dr J. P.

# SUR LA STRUCTURE MICROSCOPIQUE DES VALVES DES DIATOMÉES (1)

J'ai étudié récemment, avec beaucoup de soin la fine structure des valves des Diatomées, dans le but de concilier, si possible, les opinions divergentes exprimées sur cette difficile question par plusieurs des meilleurs microscopistes contemporains, et, quoique mes recherches soient encore incomplètes, je suis arrivé à la conclusion que bien des erreurs ont été propagées sur la membrane de cellule des Diatomées, particulièrement en ce qui a rapport à l'existence ou à la non-existence d'orifices ou de perforations dans la valve.

Mon opinion est que l'écaille externe du frustule est, chez la Diatomée vivante, l'homologue parfait de la membrane cellulaire ordinaire des autres plantes et qu'elle est imperforée, c'est-à-dire dépourvue d'ouvertures visibles, — tandis que ce qu'on appelle les « valves secondaires, » les « Regenerationshülle » d'A. Schmidt, sont l'homologue des épaississements scalariformes et autres observés sur beaucoup de cellules végétales et sur les vaisseaux qu'elles forment. Bien que je réserve pour une future occasion un compte rendu complet et élaboré de mes observations, je veux dès maintenant faire part des principaux résultats auxquels je suis arrivé.

## I

J'ai eu recours, en première ligne, à la méthode des coupes minces de MM. Prinz et Van Ermengem. J'attribue la divergence entre leurs conclusions et les miennes à ce que j'ai presque invariablement employé pour mes investigations des diatomées récentes, tandis que ces auteurs se sont servis de fossiles dont les couches extérieures avaient disparu par abrasion ou par quelque lente action chimique. MM. Prinz et Van Ermengem ont véritablement représenté ce qu'ils ont vu, notamment une membrane en crible montrant des orifices réels, mais, sur les frustules vivants, cela n'existe pas, d'après mon opinion.

J'ai employé pour milieu d'inclusion le chlorure de zinc et le chlorure de magnésium mêlés avec leurs oxydes respectifs, idée qui m'a été donnée par M. Hartmann. Aussitôt que le mélange est devenu dur, on peut y faire des sections minces par le même procédé que pour les roches ordinaires. En y mettant le soin nécessaire, il n'est pas difficile d'obtenir des coupes d'une épaisseur moindre que le diamètre des aréoles du *Triceratium* ou du *Coscinodiscus*. L'examen de ces coupes a corroboré mes conclusions générales, comme je l'indique plus loin.

(1) Communication faite au *Quekett Microscopical Club*, de Londres, le 20 mai 1886. (Dr J. P., *trad.*)

II

J'ai répété en maintes occasions, l'expérience faite pour la première fois par feu le professeur J.-W. Bailey, de Westpoint, qui, dès 1851, dissolvit les diatomées, sous le microscope, dans l'acide fluorhydrique. Mes résultats ont été identiques avec ceux qu'avait obtenus ce très excellent observateur. Le mémoire du professeur Bailey n'étant pas facilement accessible, car il a été publié dans l'*American Journal of sciences and arts*, 2e série, t. XI, j'ai pensé que la reproduction n'en serait pas déplacée ici, en raison des très intéressantes démonstrations qu'il donne sur différents points de la structure des diatomées. Quelques-uns de ces points, toutefois, relatifs aux nodules, au rachis, sont actuellement connus de tous les naturalistes et sont ainsi en dehors du sujet en discussion. Voici l'article du professeur Bailey :

**Sur la nature réelle des prétendus « orifices » dans les valves des Diatomacées.**

« Il est bien connu des naturalistes que plusieurs des plus distingués écrivains sur les Diatomacées ont affirmé l'existence d'*ouverture*, *orifices* ou bouches dans la surface ventrale de beaucoup de valves appartenant à cette famille, et ont même fondé des classes et des genres sur la présence supposée de ces perforations. Il y a quelques années, j'ai exprimé dans ce journal mon refus de croire à l'existence de ces ouvertures, dans les termes suivants :

« Il y a trois espaces arrondis sur chacune des faces ventrales (des *Navicula*) « qui ont été pris, je pense, par erreur, pour des ouvertures et qui me parais« sent être des parties épaissies de la carapace. »

Cette opinion était fondée sur une observation attentive de divers fragments, comme on en voit dans les spécimens fossiles lavés, et je pense encore que l'examen de tels fragments peut mettre en pleine évidence l'exactitude de mon opinion.

J'apporte maintenant une preuve d'une autre espèce qui dissipe tous les doutes et montre que ces marques ne sont ni des ouvertures, ni des dépressions, mais, en réalité, des épaississements de la carapace. Si l'on place les valves dans l'acide fluorhydrique dilué et que l'on suive avec le microscope leur dissolution graduelle, les parties les plus minces, naturellement, se dissolvent les premières, et les ouvertures, s'il en existait, devraient s'élargir. Au contraire, les mêmes parties qui sont appelées « orifices » par quelques-uns, « dépressions » par d'autres, sont les dernières à disparaître quand l'écaille se dissout.

Ce mode d'observation, outre qu'il établit le fait que ces points sont réellement les parties les plus épaisses de l'écaille, révèle maintes intéressantes particularités de structure dans différents genres de Diatomacées. Ainsi sur les grands spécimens de *Pinnularia*, on peut voir, même avec un faible grossissement, que les deux bandes parallèles, séparées par un canal, qui s'étendent du nodule central jusqu'aux nodules terminaux, lesquelles paraissent lisses avant l'application de l'acide, deviennent distinctement striées après que leur surface a été attaquée, ainsi que la tache centrale elle-même, montrant ainsi

que les stries qui existaient sur la jeune écaille ont été couvertes et presque oblitérées par des dépôts ultérieurs.

Dans les *Stauroneis*, la bande transversale et les deux bandes longitudinales sont les dernières à se dissoudre, et celles-ci, comme dans presque toute la famille, paraissent séparées par ce qui est soit un canal, soit une partie très amincie de l'écaille.

Dans les *Grammatophora* les lignes ondulées sont des plaques internes qui se dissolvent les dernières. Dans les *Heliopelta*, *Actinoptychus*, etc, la tache centrale, polygonale, est la dernière à disparaître. Dans les *Isthmia, les taches à la surface, qui apparaissent d'abord comme des épaississements granuleux, sont en réalité des parties minces de l'écaille, et sous l'action de l'acide, elles deviennent bientôt de véritables trous* (1). L'acide démontre ainsi que les taches de la bande transversale sont réellement une série de larges trous arqués dans l'écaille siliceuse, et les piles de cette série d'arches persistent pendant un certain temps après que tout le restant de l'écaille a disparu.

On reconnaît beaucoup d'autres faits intéressants en faisant agir l'acide sur les valves, et personne ne peut l'employer sans apprendre beaucoup de choses sur la véritable structure de celles-ci.

Quelques indications au sujet du procédé de manipulation ne seront probablement pas inutiles. Comme les vapeurs de l'acide fluorhydrique, si elles arrivent aux lentilles, les attaquent considérablement, j'engagerais les micrographes, même s'ils possèdent un instrument micro-chimique, à protéger la face frontale de leurs objectifs en y collant temporairement une mince lame de mica avec du baume du Canada, On peut la fixer et l'enlever en quelques instants, et elle protège complètement la lentille sans nuire matériellement à son pouvoir optique. Comme le mica résiste à l'action de l'acide fluorhydrique beaucoup mieux que le verre, je prépare la cellule dans laquelle je dois mettre la solution en cimentant une lame de mica sur un slide en verre dont je recouvre toute la surface, excepté une cellule centrale, avec de la cire.

Dans la cellule, je place les écailles avec un peu d'eau et, après avoir ajouté une goutte ou deux d'acide avec une baguette d'argent ou de platine, je couvre la cellule avec une autre lame de mica et j'examine l'action sous le microscope.

Si l'acide fluorhydrique est appliqué aux Diatomacées récentes, la silice est bientôt dissoute et laisse distinctes des membranes cellulaires internes, flexibles, conservant la forme générale des valves. On peut quelquefois, mais pas toujours, mettre ces membranes en évidence même dans les spécimens fossiles.

Lorsqu'elles existent elles gênent l'examen de la véritable nature des marques de l'écaille siliceuse, et il faut préalablement les détruire par l'acide nitrique et la chaleur avant d'employer l'acide fluorhydrique, à moins qu'on ne désire étudier la membrane cellulaire interne elle-même.

Il y a de curieuses différences dans l'action de l'acide fluorhydrique de même force sur les spécimens de Diatomacées fossiles de localités différentes. Quelques-uns se dissolvent avec une rapidité même trop grande dans un acide dont l'action est faible et lente sur d'autres spécimens. Le tripoli des Bermudes et de Richmond et certains échantillons d'origine fluviatile résis-

(1) Les italiques sont de M. J. Deby.

tent à l'acide beaucoup plus longtemps que la plupart des autres spécimens, que ceux-ci soient des Diatomacées marines récentes, ou des espèces fluviatiles récentes ou fossiles. Cette différence est due probablement aux différents degrés d'hydratation. »

III

Mes observations directes ont été faites sur une série de préparations-types, que je suis prêt à soumettre à l'examen de toutes les personnes que ce sujet intéresse.

Ces slides ont été, en grande partie, préparés pour moi par M. E. Thum, de Leipzig, avec un soin, une patience et une adresse incomparables ; je lui suis grandement redevable pour mes meilleurs matériaux et de nombreuses diatomées très remarquables montées dans divers milieux et montrant la structure mieux que toutes celles que je possédais jusque-là.

J'ai examiné tous les cas critiques avec des objectifs à sec, à immersion dans l'eau et à immersion homogène qui sont en ma possession, particulièrement :

Un 1|25 de pouce et 1|16 à immersion homogène, de Powell et Lealand ;

Un 1|10 et un 1|4 de p. à immersion homogène, de Spencer (de Geneva, N. Y.) ;

Un 1|8 à immersion homogène, de Zeiss.

Tous ces objectifs sont de construction récente et d'une grande perfection.

Chaque diatomée, ou chaque fragment de diatomée a été observé par moi à la lumière transmise et à la lumière réfléchie, avec un éclairage central et un éclairage oblique, monté à sec et dans des milieux à indice de réfraction variant depuis celui du baume du Canada ordinaire jusqu'à celui du fameux *medium* du prof. H. L. Smith : 2,4.

C'est en variant ainsi toutes les conditions de la vision microscopique et en *raisonnant* sur les diverses images produites, qu'on peut avoir l'espoir de se former une opinion définitive, comme je m'en suis fait une, sur la constitution intime de la valve des diatomées, l'un des plus difficiles problèmes que le microscopiste soit appelé à résoudre.

IV

L'examen attentif de bonnes photographies m'a, dans certains cas, été d'un grand secours pour l'interprétation des fins détails.

V

La présence de bulles d'air comprises dans les valves d'un frustule, ou couvertes par une valve isolée, posée sur le bord libre, lorsque

des liquides comme la benzine, sont peu à peu versés par dessus, ce que j'ai souvent observé, exclut l'idée d'orifices par lesquels le gaz se serait librement échappé. De même, je n'ai jamais remarqué de bulles d'air dans les aréoles des diatomées *récentes*, tandis que j'ai plusieurs slides de diatomées fossiles à surface corrodée sur lesquels on peut souvent et facilement observer ce phénomène.

VI

J'ai, dans ma collection, une série de slides bien montés qui m'a montré à ma satisfaction les faits suivants, dont la plupart confirment les observations déjà faites par d'autres, à savoir que :

(*a*) L'écaille de la plupart des diatomées est composée d'une double lame.

(*b*) Entre ces deux lames, il y a un plus ou moins grand nombre de cavités limitées par des parois solides de silice. Ces cavités sont circulaires ou hexagonales dans leur contour.

(*c*) Dans toutes les valves recentes *vivantes* et complètes, les cavités sont closes en dessus par la lame supérieure, au fond par la lame inférieure, et ces lames ne montrent aucune trace d'orifices, mais seulement des amincissements aux sommets des cavités, excepté dans les cas anormaux où la cuticule organique a été partiellement ou totalement détruite par des causes accidentelles.

(*d*) La membrane supérieure est, dans le plus grand nombre des cas, si légèrement siliceuse, que le moindre contact avec les acides la détruit et ouvre les cavités placées au dessous d'elle. Dans d'autres cas, cette membrane, qui est, généralement, plus mince dans la partie centrale des aréoles, peut devenir fortement silicifiée et contenir des particules ou granules de silice fortement réfringents, placés sur ce qu'on appelle les « yeux » (eye spots), auxquels cas les cavités sont complètement fermées des deux côtés, sauf aux actions osmotiques.

(*e*) La membrane de clôture inférieure des alvéoles porte fréquemment des dessins variés dont la nature, en raison de leur excessive petitesse, n'a pas encore été bien établie, mais qui doivent dépendre de la structure, car aucune image de diffraction formée par quelqu'organisation siégeant sur le plan inférieur ne peut les produire, attendu qu'aucune organisation n'existe sous ce fond ni entre les diaphragmes.

(*f*) La fine membrane supérieure des aréoles est l'extension des bords des barres dites « en tête de clou » qui forment les parois limitantes des aréoles, comme cela est figuré par Otto Müller, par le Dr Flogel et MM. Prinz et Van Ermengem (1).

(1) Dans beaucoup de diatomées fossiles et sur presque tous les spécimens bouillis dans les acides, la lame externe qui ferme les aréoles a disparu et les valves sont, par conséquent,

(*g*) Les cavités dans la valve sont limitées par des parois de silice solide. Ces parois s'étendent souvent au delà, en dessus ou en dessous des membranes qui ferment les aréoles, et fréquemment s'allongent en pointes ou épines, diverses de forme et de longueur, qui font saillie sur la valve entre les aréoles.

(*h*) Le sillon médian ou la fissure qu'on observe dans le *rachis*, où ligne médiane épaissie de la plupart des *Navicula*, est aussi fermée par en dessus et en dessous par une membrane organique très mince, légèrement silicifiée, dans toutes les valves récentes normales. Je crois cependant que de petites ouvertures peuvent exister dans ces étroites membranes de fermeture au voisinage du nodule central et des nodules terminaux, mais ce point a besoin d'être encore élucidé.

(*i*) Les valves internes, dites valves « secondaires » (Regenerationshülle), de quelques Diatomées, n'existent pas dans les très jeunes valves, fait qui nous explique pourquoi les frustules, qui sont formés d'une vieille et d'une jeune valve, se séparent généralement en un nombre *impair* de valves secondaires, un, trois, cinq. Je crois que les jeunes valves secondaires sont toujours perforées d'abord, mais à mesure qu'elles vieillissent, des dépôts successifs de silice se forment, qui finissent par oblitérer les orifices, et, dans quelques cas, les remplissent tout à fait d'une masse dense et saillante de silice douée d'un indice de réfraction plus élevé que celui de la substance propre du reste de la valve, de manière à paraître comme des granules rouges ou roses sur un fond verdâtre avec les meilleurs objectifs à immersion.

(*k*) Les zones ou bandes connectives de certains genres, comme les *Isthmia*, paraissent réellement et véritablement perforées.

(*l*) Tout ce que les auteurs ont appelé aréoles, perles, pores, orifices, projections granuleuses, dépressions, hexagones, grains en chapelet, points, etc., ne sont qu'une seule et même chose, mais exprimée d'après des interprétations micrographiques diverses, des idiosyncrasies différentes ou des idées préconçues.

## VII

Si je puis exprimer librement mon opinion sur la question débattue de la structure réelle de la valve des Diatomées, je dirai que j'attribue à des images de diffraction les apparences vues par beaucoup d'observateurs dans cette valve, et, de plus, que selon moi, la perpétuation de ces vues erronées réside dans la difficulté presque insurmontable qu'il y a de bien interpréter ou, en d'autres termes, de réduire à leur vraie signifi-

devenues perforées à la surface supérieure. Dans quelques cas la lame profonde finit aussi par présenter des perforations, de sorte que les coupes étudiées par ces microscopistes montraient réellement ce que ceux-ci ont figuré dans les planches qui accompagnent leurs divers mémoires.

cation, des phénomènes optiques de nature complexe et embrouillée.

Les faits établis par le professeur Abbé ne doivent jamais être perdus de vue par le *diatomo-microscopiste ;* il a prouvé, que ce que nous voyons dans nos instruments quand nous y regardons de très petits objets, n'est pas ce qui existe réellement mais en général quelque chose de très différent.

## VIII

### HISTORIQUE

Comme on a publié plus de deux cents mémoires différents sur la structure de la valve des Diatomées, on m'excusera, je pense, si je me borne, dans ces pages, à quelques mots relativement à ce qui a été écrit au sujet de ma communication actuelle, et si je limite ce que j'ai à dire à la valve du *Triceratium* que, de toutes les autres, je considère comme la plus commode pour la démonstration et la vérification, et qui peut être, je crois, prise comme type de la structure des Diatomées en général.

Je ne ferai pas mention des ouvrages remontant à plus de quinze ans, et citerai d'abord le Dr Woodward (1), qui, en 1872, a exprimé ses vues, d'une manière matérielle par des photographies, sur la structure du *Triceratium ;* mais sa description écrite prouve qu'il n'avait qu'une idée très confuse de la véritable nature de ce qu'il avait sous les yeux, et, de fait, qu'il confondait la surface interne avec la surface externe de la valve.

Le Dr Woodward n'avait pas connaissance alors du traité presque complet d'Otto Müller (2), paru un an auparavant, sur la valve du *Triceratium*, et dans lequel l'auteur allemand émet l'opinion que les aréoles sont fermés au fond (ou dans l'intérieur de la valve) par une membrane ponctuée ; que la vue en coupe des divisions qui séparent les aréoles hexagonales est en « tête de clou » comme elles ont été plus tard figurées par Prinz et Van Ermengem, et mieux encore par Flogel ; et que le diaphragme supérieur qui ferme les aréoles à l'extérieur est percé au centre d'un orifice circulaire. Tous ces détails sont figurés dans la planche qui accompagne l'instructif mémoire d'Otto Müller.

Environ à la même époque, nous trouvons le professeur Adolf Weiss lisant, devant l'Académie des Sciences de Vienne (3), un mémoire dans lequel il expose la structure complexe de la valve du *Triceratium* qu'il considère comme réellement « multicellulaire, » chaque hexagone for-

(1) *The Lens*, Chicago, 1872, t. I, p. 100.
(2) *Archiv. f. Anat. u. Physiol.*, 1871, t. XV, p. 618.
(3) *Sitzungsb. der K. K. Akad. d. Wiss.* Wien, t. LXIII, pl. 1.

mant pour lui une cellule organique distincte, et il s'efforce d'expliquer certaines apparences microscopiques comme dues à des variations dans l'hydratation de la substance cellulaire. Ces vues et d'autres semblables exprimées par lui ne peuvent pas être exposées sérieusement aujourd'hui, et je dois les mettre en dehors de la discussion.

A cette époque, M. J.-W. Stephenson (1), par une admirable comparaison des valves du *Coscinodiscus* montées à sec et dans le sulfure de carbone à haut indice de réfraction, est arrivé à la conclusion que les *yeux* (eye spots) étaient des perforations de la lame interne et ne pouvaient être des couches de silice ni convexes, ni concaves ; dans cette dernière conclusion seule il a sans doute raison.

M. J.-W. Morehouse décrit les valves du *Triceratium* comme formées de deux couches et croit qu'elles sont continues, et que de fins dessins existent sur les diaphragmes supérieurs et inférieurs des aréoles. Cette opinion doit probablement résulter de l'emploi d'un objectif trop pénétrant et qui a montré les deux lames à la fois.

Nous arrivons aux recherches de MM. Prinz et Van Ermengem (2), qui ont étudié en particulier les Diatomées fossiles de la pierre à ciment (cement stone) du Jutland et de l'argile de Londres. Ces observateurs, qui sont des micrographes expérimentés, mais malheureusement pas des diatomographes spécialistes, ont omis de comparer les formes fossiles avec les mêmes formes récentes et ont été amenés à généraliser sur des données insuffisantes quand ils ont avancé que la valve des Diatomées est organisée comme une lame criblée. Ces observateurs, réellement consciencieux, seraient arrivés, j'en suis sûr, à d'autres conclusions s'ils avaient eu l'occasion d'examiner quelques-uns des slides typiques de Diatomées récentes qui sont en ma possession.

Les plus élaborées des recherches récentes sur la valve des Diatomées sont celles publiées et richement illustrées par le D^r J. H. L. Flogel (3) dont les résultats concordent presqu'en chaque point avec ceux auxquels était précédemment arrivé Otto Müller.

Pendant la même année M. J. D. Cox (4) a entrepris une étude attentive de la valve de Diatomée et de ses fragments. Je puis admettre presque complètement ses conclusions, que je cite en ses propres termes :

« Nous avons été conduit ainsi à la conclusion que le *Triceratium* est formé de deux lames réunies par un réseau hexagonal dont les aréoles ont une profondeur à peu près aussi grande que le diamètre

(1) *Month. Micr. J.*, t. X, 1873, p. 1.
(2) *Ann. Soc. Belg. Micr.* 1884 et 1885.
(3) *Journ. R. Micr. Soc.*, 1884, *T. IV*, *p.* 66.
(4) *Amer. J. of. Micr.*, 1884, t. IV. p. 837 ; t. v, p. 54.

des hexagones (1) ; que la plus interne de ces deux lames est finiment ponctuée, avec des lignes de points rayonnant du centre du triangle ; et que *la lame externe est très mince sur le centre de chaque hexagone, auquel elle est fortement attachée aux parois de l'aréole*, qui sont épaissies de manière à donner une forme intérieure hémisphérique à l'extrémité supérieure interne de chaque aréole. »

Plus loin, M. Cox ajoute (2).

« J'ai reçu de M. Thomas Christian, de Richmond (Virginie), un slide contenant une valve de *Triceratium favus* qui, pendant qu'il s'efforçait de le fixer, s'est fendu en deux lames, une lame interne, avec ses dessins de grains en lignes rayonnantes, tout à fait séparée de la lame externe qui conservait les profondes cellules hexagonales fixées à sa couche extérieure avec le dessin des *yeux* (eye spots). La couche interne portait aussi la trace du contour des hexagones représentant les lignes d'attache des cellules hexagonales. Le spécimen de *Triceratium* de M. Christian est le premier exemple d'une séparation entière des deux lames que j'aie observé dans cette espèce ».

Les derniers mémoires de M. Cox confirment ses opinions antérieures.

Mon ami, le Dr H. Van Heurck, d'Anvers, dans sa *Synopsis des Diatomées* de Belgique appuie les vues de M. Cox. (3).

Si j'en juge par les belles planches du genre *Triceratium* contenues dans les derniers fascicules parus de l'*Atlas* de A. Schmidt, je crois que ce fin observateur et admirable dessinateur doit partager les opinions de MM. Cox et Van Heurck.

L'an dernier, le Dr G. C. Wallich (4), se reférant aux vues du Dr Flogel et de M. Cox, s'est attaché à démontrer, sur des bases physiques, et non sans quelque force, les opinions de ces derniers auteurs, qui admettent que les alvéoles sont, dans tous les cas, des cavités hermétiquement closes.

De tout ce que j'ai dit plus haut on peut conclure que je rejette la théorie de la porosité des valves de Diatomées, si l'on doit considérer les orifices comme des perforations de *toute la substance* de la valve de manière à mettre la matière intérieure vivante de la Diatomée en rapport avec l'extérieur par des ouvertures proprement dites et visibles.Je considère que les *yeux* consistent, dans la valve vivante, en une cuticule organique rarement très silicifiée. Cette cuticule est très facilement détruite, auquel cas les orifices dans l'épaisseur de la valve sont ouverts à *une extrémité*, là où existait l'*œil*. Les

(1) Je ne puis accepter cette assertion d'une manière générale, car la profondeur des aréoles est très variable dans les différentes espèces du même genre. J. D.

(2) *Amer. J. Micr.* id. p. 108.

(3) *Syn. des Diat. de Belg.*, texte, p. 35.

(4) *Engl. Mech.*, XL, 1885, p. 495 ; et J. R. *Mic. Soc.* 1885, t. V, p. 286.

cavités ou aréoles de la valve sont fermés au fond par une couche siliceuse continue, d'une épaisseur considérable si on la compare à la couche supérieure, et qui empêche la protrusion de filaments protoplasmiques aussi bien que l'admission directe de toute substance solide dans la cavité du frustule.

Je regrette de ne pouvoir m'accorder dans tout ce qui a été avancé relativement aux orifices de la valve des Diatomées par quelques-uns des plus fins et certainement des plus habiles, si ce n'est des plus philosophiques, des micrographes, soit au Quekett Club, soit à la Société Royale de Microscopie de Londres.

J'adresse à tous les microscopistes qu'intéresse la solution définitive de cette question depuis si longtemps débattue, l'invitation de venir examiner eux-mêmes les slides récents ou fossiles que je possède, les planches et les photographies qui accompagnent divers mémoires sur ce sujet. Je suis pleinement convaincu qu'après cette étude ils se formeront une opinion définitive conforme à la mienne. Il est très difficile et quelque peu dangereux d'exhiber des objets aussi délicats dans une réunion publique sous des objectifs de 1|25 à 1|50 de pouce; c'est pour cette raison que je préfère de beaucoup les montrer en particulier dans mon cabinet.

Julien Deby,
Membre de la Société R. Micr. de Londres.

# NOUVELLE THÉORIE DE L'ALBUMINERIE

Nous avons commencé dans notre dernier numéro la reproduction d'une série d'articles relatifs aux théories que M. Edouard Robin professait il y a plus de trente ans, et dont d'autres auteurs, mieux écoutés des académies, se sont emparés depuis. Nous continuons aujourd'hui cette série à la revendication par la publication d'un article sur les causes de l'albuminerie (1), sujet qui s'éloigne un peu du cadre micrographique, mais qui nous y ramènera prochainement.

La Réd.

**I. Faits sur lesquels s'appuyait ma théorie concernant l'influence de l'hématose sur l'albuminerie, lorsque je la communiquai à l'Académie des Sciences de Paris, en 1851, et conséquences déduites à cette époque.**

Les urines deviennent albumineuses :
1° Dans le croup ou diphthérite laryngée ;
Dans les hydropysies ascites très développées ;

(1) *Gazette méd. de l'Algérie*, n° 20, 1881.

Dans les cas de bronchite capillaire et d'emphysème pulmonaire donnant lieu à une forte dyspnée ;

Dans la phthisie pulmonaire, surtout compliquée de pneumonie entraînant un embarras considérable dans la respiration ;

Dans l'état de gestation de la femme, suffisamment avancé, suffisamment développé pour que la circulation abdominale embarrassée, la respiration gênée, déterminent une hématose difficile ;

C'est-à-dire, dans les maladies, dans les états particuliers où une diminution très notable de combustion est entraînée par une respiration incomplète.

2° Dans la cyanose, quelle qu'en soit la cause,

Et dans les affections du cœur arrivées à un degré tel, que les malades soient maintenus dans un état permanent de demi-asphyxie ;

Par conséquent, dans les cas où un obstacle à la circulation du sang, un vice de conformation du cœur empêchent l'hématose d'être aussi complète ou aussi rapide que dans les circonstances ordinaires ;

3° Dans les accès d'éclampsie, si remarquables par la gêne considérable qu'ils apportent à la circulation et à la respiration (alors, il est vrai, l'albuminurie précède en général les accès ; mais ils ne manquent jamais de la rendre plus abondante) ;

4° Souvent dans le choléra (MM. Hermann, de Moscou ; Simon, de Berlin ; Michel Lévy et Rostan), maladie où la combustion lente et la température sont si notablement diminuées ;

5° Dans les lésions spontanées ou traumatiques des centres nerveux déterminant un abaissement de température, une diminution notable des combustions (Brodie et Henckel).

6° Dans le diabète, maladie où, assez souvent au moins, une lésion analogue paraît être primitive ; où, d'ailleurs, la grande abondance de sucre dans le sang entrave la combustion des matières albumineuses et l'hématose, ou enfin, d'après les observations de M. Bouchardat (*Gazette des Hôpitaux*, 1851, p. 555), la température s'abaisse de 1 à 2 degrés chez les sujets fortement atteints ;

7° Parfois dans l'espèce d'épuisement du fluide nerveux qui caractérise l'état désigné sous le nom de *courbature*, et qui doit alors entraîner une diminution notable dans la colorification, dans la combustion lente ;

8° Dans la suppression artificiele ou naturelle de la perspiration cutanée, suppression diminuant d'une manière sensible la capacité d'absorption du sang pour l'oxygène, pouvant amener une sorte d'état demi-asphyxique, en tous cas un abaissement considérable de la température du corps qui ne peut manquer de ralentir fortement les phénomènes de combustion respiratoire.

C'est ainsi que les urines deviennent albumineuses sous l'influence d'enduits artificiels imperméables recouvrant toute la surface de la peau (M. Fourcault, M. Magendie) ; et que le même phénomène n'est pas rare dans les maladies, la rougeole, la scarlatine, la variole, où les fonctions de la peau peuvent être fortement entravées.

Par une cause analogue, l'urine est albumineuse, à la suite des refroidissements très-considérables de la surface du corps occasionnés par le froid extérieur.

Enfin, la maladie de Bright, où les urines sont toujours albumineuses, est attribuée précisément à plusieurs des causes que je viens d'indiquer, comme capables de déterminer le passage de l'albumine dans les urines, savoir :

Les maladies du cœur ;

Les altérations du foie et, quelle qu'en soit la cause, le ralentissement ou la suspension du cours du sang dans l'abdomen ;

L'impression subite d'un froid très vif.
Les alcooliques pris habituellement et en fortes proportions ;
La phthisie pulmonaire compliquée de dyspnée, etc.
La physiologie comparée fournit aussi quelques données utiles :
En général, les urines des mammifères ordinaires et celles des oiseaux ne contiennent pas d'albumine. Parmi les reptiles, au contraire, les batraciens, du moins les grenouilles, si remarquables par la faible élévation de leur chaleur propre, rendent une urine où toujours se trouve de l'albumine (M. Dumas).
Il reste à constater que les urines deviennent albumineuses sous l'*influence des agents qui, suivant moi, protégent à un degré considérable contre la combustion lente*.. Je possède peu de faits à cet égard.
Les urines deviennent albumineuses dans les *anesthésies prolongées*, et dans les empoissonnements lents par l'acide cyanhydrique.
L'état habituel d'ivresse y prédispose d'une façon remarquable.
Elles prennent parfois, tout à coup, cet état chez des syphilitiques soumis à un *traitement mercuriel*.
Quand l'activité de la combustion du sang, trop faible pour brûler toute l'albumine qui, à l'état normal, doit disparaître dans un temps donné, laisse diminuer la vitalité générale, la tonicité des tissus, et permet à une portion plus ou moins grande de matières albumineuses de passer en nature dans les urines, c'est autant de matière organique qui échappe à la transformation en urée ou en acide urique ; la proportion d'urée des urines albumineuses doit, par conséquent, se trouver d'ordinaire moindre qu'à l'état normal. C'est, en effet, ce qui a lieu dans les maladies suivantes, les seules, à ma connaissance, où des expériences aient été faites ; savoir : la phthisie pulmonaire, les maladies de la moelle épinière et de l'encéphale (Brodie et Henckel) ; la bronchite aiguë générale avec dyspnée très intense ; la maladie de Bright (Bostoc, Christison). C'est aussi ce qu'on observe à l'état normal chez les batraciens : leur urine contient à peine des traces d'urée.
Aussi donc, que la manière dont la diminution de combustion opère pour déterminer l'albuminurie soit ou non celle que j'ai signalée, un fait semble désormais acquis à la science, c'est que *toute diminution très notable de combustion dans le sang* (1), *toute altération très notable de l'hématose entraîne de l'albuminurie.*
Les expérimentateurs trouveront là, je crois, un précieux moyen de direction dans les nouvelles recherches sur l'albuminurie.

### II. — Faits en général postérieurs à ma communication à l'Académie des sciences de Paris, en 1851, sur l'albuminurie.

Tout ce qui précède est extrait de ma note communiquée, en 1851, à l'Académie des sciences de Paris. Voyons maintenant si, comme j'avais alors été porté à le croire, la théorie était réellement propre à bien diriger dans les recherches ultérieures.
Par le degré d'hématose, le *fœtus* des mammifères se rapproche des animaux à sang froid : il a des urines albumineuses et qui sont en outre remarquables par l'absence complète d'urée (Prout, Mac-Clintock, Virchow).
*Influence des maladies à diminution forte d'hématose.* A l'agonie, les mouvements respiratoires et les contractions cardiaques s'affaiblissent beau-

(1) Il aurait fallu « dans l'économie », mais ce n'est là que très secondaire. L'opinion ici émise était, à l'époque, celle de la plupart des chimistes français, de M. Dumas, par exemple.

coup, les poumons s'engouent, en un mot, l'hématose est considérablement réduite. L'observation l'a montré : cet état paraît d'ordinaire entraîner l'albuminurie (Gubler).

Comme la phthisie, l'hydrothorax et la péripneumonie sont des maladies où des entraves souvent très prononcées sont apportées au jeu de la respiration, et où le dégagement d'acide carbonique dans l'expiration s'affaiblit en effet ; ce sont aussi des maladies albuminuriques. Le fait est surtout prononcé dans la péripneumonie, et le phénomène y est proportionnel à l'étendue de l'hépatisation.

L'infection putride, l'érysipèle congénère de l'infection purulente, les érysipèles étendus et graves, la fièvre jaune, la fièvre typhoïde, le typhus ou fièvre des hôpitaux etc., maladies remarquables par la diminution dans l'hématose, sont également remarquables par la fréqueuce de l'albuminurie. Cette disposition des urines est même, on le sait, l'un des caractères les plus constants de la fièvre typhoïde, et, d'après l'observation de M. Finger, le tissu rénal peut alors conserver son indentité.

Par une cause analogue, la suette militaire diminue notablement l'hématose et rend le sang fluide : c'est une des maladies à urines albumineuses.

L'ictère est souvent produit par les causes de diminution forte et rapide dans la même fonction. Eh bien, cette maladie n'attire pas seulement l'attention par des urines présentant une coloration brune plus ou moins foncée, due à la présence de la matière colorante de la bile, elle l'attire aussi par l'albuminurie.

Un excès permanent de graisse dans le sang manifeste une diminution d'hématose dans ce fluide ; et, comme le montrent les urines chyleuses, l'albumine peut, sous cette influence, passer dans les urines avec les matières grasses.

Les bronchites aiguës répétées, les rétrécissements de l'artère pulmonaire sont des maladies qui diminuent l'abondance de l'oxygène dans le sang : ce sont des maladies souvent albuminuriques, il en est de même de tous les accidents dyspnéïques très prononcées.

La chlorose, type de l'anémie pathologique, est susceptible de fortement diminuer le chiffre des globules, et l'albuminurie est souvent l'un des symptômes de cette affection.

La goutte est une maladie à diminution d'hématose manifestée par la production d'acide urique et d'urates ; de vives douleurs peuvent à leur tour y rendre plus intense cette diminution : conformément à ma théorie, c'est une maladie fréquemment accompagnée d'albuminurie (Gubler).

La gravelle rouge, le rhumatisme, souvent maladies à diminution d'hématose et à grandes douleurs, s'accompagnent souvent d'albuminurie.

Dans les variétés de purpura, dans l'hémophilie, le sang est pauvre en globules. L'albuminurie ne manque guère de se montrer.

Que l'altération dérive de la tuberculose, de la syphilis, du cancer, de la morve, de l'intoxication paludéenne, de la scrofule ou d'autre cause, toutes les cachexies ont cela de commun qu'elles ralentissent la formation des globules et diminuent d'une façon prononcée les combustions respiratoires : toutes rendent la tonicité plus faible et finissent par faire passer l'albumine dans les urines.

Dans la méningite, la nature et le siège de la maladie, la somnolence, le coma, les nausées, les vomissements, les convulsions semblent indiquer des troubles marqués dans l'hématose. (Voir au livre III de mes *Travaux de réforme dans les sciences médicales*, ma théorie sur les purgatifs et les vomitifs.) De fait, suivant le professenr Rosentein, l'albumine apparaît en général dans

l'urine dès les premiers jours de la maladie, et l'effet a lieu chez les adultes comme chez les enfants.

*Influence des purgatifs et des vomitifs.* Suivant ma théorie à leur sujet, quantité de purgatifs et de vomitifs exercent leur pouvoir en déterminant une diminution plus ou moins forte et rapide dans l'hématose (1). Il serait donc tout naturel que l'action des purgatifs drastiques fût souvent accompagnée d'albuminurie ; c'est en effet ce que l'observation a souvent fait constater. L'azotate de potasse lui-même peut rendre les urines albumineuses quand on l'administre soit à fortes doses prises en peu de temps, soit à petites doses qui agissent pendant longtemps.

*Influence des anesthésiques et des antiputrides.* D'après ma théorie, nos anesthésiques liquides sont des agents qui protègent contre la putréfaction après la mort et contre l'hématose pendant la vie. Or, conformément à ce qu'on savait pour le chloroforme et plusieurs éthers, il est maintenant reconnu, pour l'hydrate de chloral, qu'il est antiputride après la mort ; qu'il ralentit fortement les phénomènes de combustion pendant la vie ; que, donné plusieurs fois de suite à dose élevée, il cause des nausées et des vomissements ; qu'il amène le relâchement des tissus ; que, pris à l'intérieur pendant longtemps, il peut entraîner l'albuminurie, l'anasarque et une forme d'empoisonnement comparable à l'ergotisme (M. Smith, *Boston medical and chirurgical Journ.*)

Le *café noir* est antipudride, mais de médiocre énergie ; et, comme l'indiquent mes principes, il peut, à hautes doses, rendre le sang plus noir, diminuer l'exhalation d'acide carbonique et la production d'urée, devenir diurétique, et déterminer le passage de l'albumine dans les urines. A l'intensité près, il en est de même pour la fuchsine pure, et surtout arsénicale : elle conserve les matières animales après la mort, elle protège contre l'hématose pendant la vie, et toujours alors elle peut entraîner l'albuminurie.

La respiration d'un air très chargé d'acide carbonique rend sans aucun doute l'hématose très incomplète : elle ne tarde pas non plus à rendre les urines albumineuses (Vogel),

Ceux d'entre les nombreux *sels des métaux* proprements dits, qui n'absorbent pas l'oxygène sont en général antiputrides après la mort et poisons pendant la vie. Au point de vue de mes théories, la mort qu'ils entraînent, les symtômes qui la précèdent manifestent à différents degrès l'opposition à l'hématose. Tous sans doute peuvent causer l'albuminurie, du moins le nombre de ceux pour lesquels ce pouvoir est reconnu a considérablement augmenté depuis l'époque où j'ai donné ma théorie. Alors je n'avais de faits affirmatifs que pour les mercuriaux ; on signale maintenant comme susceptibles d'entraîner cette affection : les composés solubles d'antimoine et de plomb (M. Ollivier), des composés d'argent (M. Liouville), des sels de cadmiun, l'azotate d'uranium, des sels de cuivre, des composés d'arsenic, les chlorures d'or et de palladium (2).

*Influence des affections morales.* Le fait est bien reconnu, les affections morales, tristes et profondes, peuvent apporter dans l'hématose une diminution considérable. Le fait est bien reconnu aussi, ces affections peuvent causer

(1) Voir le livre III de mes *Travaux de réforme dans les sciences médicales et naturelles,* p. 43.

(2) Dans ses expériences multipliées sur l'alimentation des vaches par une nourriture chargée de substances toxiques (mercuriaux, arsénicaux), M. le docteur Labourdette a reconnu que, parmi les phénomènes d'empoisonnement qui se manifestent toujours avant que la tolérance puisse avoir lieu, l'albuminurie est un symptôme constant, qui apparait le premier et disparaît le dernier. (*Gazette des Hôpitaux,* pour 1859, p. 197.)

la diurèse, des évacuations intestinales, des vomissements, l'albuminurie (Prout, etc.)

*Influence de l'eau introduite à l'intérieur.* Qu'on injecte dans les veines une quantité d'eau un peu forte, le sang devient très fluide, une diminution considérable est apportée dans l'hématose et s'accompagne d'un effet calmant très marqué. Comme dans les cas précédents, la forte sédation s'accompagne du passage de l'albumine dans les urines. (Expériences de feu Magendie. Les résultats ont été vérifiés par M. Hermann).

L'homme étant très ingénieux quand il s'agit de trouver des raisons qui, donnant à l'erreur des apparences de la vérité, lui permettent de rester autant que possible dans les voies de la routine, j'ajouterai des preuves plus directes encore :

*Influence des absorbants de l'oxygène, des agents que l'on regarde comme déterminant l'expulsion de ce gaz, et de la raréfaction de l'air.* Dans les *empoisonnements par le phosphore,* agent énergique d'absorption de l'oxygène, l'abondance de ce gaz dans le sang diminue à un point très marqué : la diminution est d'ailleurs manifestée par un changement de couleur prononcé, par l'augmentation frappante de la graisse, par celle du foie et, conformément à ma théorie, elle peut l'être aussi par des vomissements. Que devient alors l'albumine du sang ? Elle passe dans les urines (M. C. Schultzen *Journ. de pharm. et de chim.*, pour 1867, tome V. p. 476).

Il serait intéressant de voir si le même passage ne s'effectue pas sous l'influence de l'acide pyrogallique pris à l'intérieur, etc.

D'après les expériences de Claude Bernard, le *gaz protoxyde de carbone* fait avec l'hémoglobuline une sorte de combinaison relativement plus fixe que celle qui est produite par l'oxygène, en sorte que, quand on le respire, il tend à se substituer à ce dernier gaz autour des globules, et conséquemment à diminuer l'hématose. La respiration est-elle effectuée à doses non toxiques, on ne tarde pas en effet à obtenir des signes d'une telle diminution : la température s'abaisse, la quantité d'urée devient moindre dans les urines, tandis que l'acide urique y augmente (M. Ritter). Eh bien, là encore mes principes trouvent une confirmation : le gaz protoxyde de carbone est conservateur des matières animales mortes et sa respiration cause l'albuminurie.

Sur les hautes montagnes du globe, la *raréfaction de l'air* devait affaiblir l'hématose. En réalité, le sang y devient plus foncé en couleur, frequemment le foie se congestionne, les vomissements indiqués par mes principes se manifestent quand la transition est brusque, et, si la raréfaction de l'air est opérée artificiellement, l'urée diminue dans les urines (M. Bert). Qu'arrive-t-il au sujet de l'albumine du sang ? Sur les hautes montagnes, l'albuminurie est bien plus fréquente qu'au niveau des mers. (Voir les travaux de mon ancien et très intelligent élève, pour les sciences dites accessoires, M. Jourdanet, aujourd'hui l'une des célébrités médicales du pays) (1).

(1) D'après les expériences pleines d'intérêt de M. P. Bert, la respiration d'un air soumis à une pression trop forte produit sur l'économie un effet qui offre une grande analogie avec celui que détermine un air trop raréfié : la dépense d'oxygène et l'exhalation d'acide carbonique diminuent, la proportion d'urée s'abaisse, il en est de même pour la température du corps, le sucre passe dans les urines, et la mort peut survenir. Pourquoi n'a-t-on pas cherché à voir si, dans de telles conditions, l'albuminurie ne survient pas ? Mais si l'on paraît n'avoir rien dit à ce sujet, on a noté un autre fait qui n'est pas sans importance : quand cette forte pression vient à s'exercer sur des matières animales mortes, elle détermine leur conservation, en sorte que même ici, on voit le pouvoir conservateur après la mort lié au pouvoir d'opposition au but de la respiration pendant la vie.

En présence de tous ces faits, comment ne pas voir ma théorie vérifiée de la manière la plus éclatante ? Comment ne pas voir que la plupart de mes théories médicales se confirment mutuellement ? Comment ne pas voir qu'en n'adoptant pas avec franchise, ou ne soumettant pas à une discussion sérieuse, celles dont la confirmation paraît évidente, comme il arrive pour l'albuminurie, on n'est pas seulement injuste à l'égard de l'inventeur, mais qu'on nuit considérablement à la vulgarisation et au progrès de parties importantes des sciences médicales ? Comment les Académies ne voient-elles pas qu'il vient un temps où leur résistance aux doctrines d'inventeurs qu'elles devraient s'empresser d'aider et d'honorer, n'est plus qu'une honte pour elles et pour les Gouvernements qui les rétribuent pour l'éclairer et non pour l'égarer ?

EDOUARD ROBIN.

---

## Sur la présence des Ricins dans le tuyau des plumes des Oiseaux

« Dans une précédente communication (1), j'ai appelé l'attention de l'Académie sur la présence d'Acariens appartenant à plusieurs genres (*Syringophilus*, Analgésiens, etc.) dans le tuyau des plumes, du vivant de l'oiseau.

» Jusqu'à présent on n'avait rien observé d'analogue pour les Ricins ou *Mallophages*, insectes aptères qui vivent avec de nombreux Sarcoptides dans le plumage des oiseaux. Un fait récent nous permet d'affirmer que, dans certaines circonstances, les Ricins pénètrent également dans le tuyau des plumes et y vivent à la manière des Syringophiles.

» Sur les ailes d'un Courlis (*Numenius arquatus*) tué à la chasse, en décembre 1885, par M. René Martin et que cet ornithologiste distingué avait bien voulu m'envoyer pour la recherche des Sarcoptides plumicoles, mon attention fut attirée par de singulières perforations que présentaient deux ou trois des grandes pennes à chaque aile. Ces perforations rondes ou elliptiques, semblables comme aspect et dimension à des trous d'épingle, étaient situées dans le sillon du rachis, à la face inférieure de la plume, ou sur le côté, près de l'insertion des barbes, à $0^{m},02$ environ de l'ombilic supérieur, mais toujours sur la partie blanche et opaque de la tige, plus tendre et plus facile à percer que la région transparente, cornée, qui forme la base du tuyau. Ces perforations donnaient accès dans l'intérieur, vers la partie du tuyau qui se prolonge, en se rétrécissant en bec de flûte, vers l'extrémité libre de la plume. A côté de ces trous, on voyait des empreintes ayant la même forme et les mêmes dimensions, mais n'intéressant pas toute l'épaisseur de la paroi, semblables à des trous inachevés. Ces empreintes sont la preuve évidente que les ouvertures ont été percées *du dehors au dedans*.

« Ces plumes, examinées par transparence, ne montrent plus trace des *cônes* qui forment des sortes de cloisons à l'intérieur du tuyau : à la place on y distingue des objets mobiles dont la nature ne peut être déterminée sans un examen plus approfondi. Si, à l'aide de ciseaux fins, on fend alors le tuyau, on en fait sortir les insectes qui sont évidemment les auteurs de ces perforations. Chaque plume renferme cinq à six cadavres de Ricins, du genre *Colpo-*

(1) Voir *Comptes rendus*, t. XCIX (1884), p. 1130.

*cephalum* (1), pour la plupart femelles, avec des fèces noirâtres, comme preuve d'un séjour prolongé dans cette espèce de chambre où ces insectes ont pu se nourrir, comme les Syringophiles, de la substance des cônes qu'ils ont détruits peu à peu. En outre, ces femelles ont pondu leurs œufs que l'on voit, par transparence, collés sur la paroi interne du tuyau, où ils forment des spirales plus ou moins régulières, se touchant tous par leur plus petit diamètre. La plupart de ces œufs sont des coques vides : deux ou trois seulement renferment encore des embryons à peu près complètement développés.

« Si, arrachant l'une de ces plumes, on l'examine avec soin du côté de son insertion, on y trouve, presque toujours, un second trou situé sur le côté à $5^{mm}$ environ de l'ombilic inférieur. Cette seconde ouverture est évidemment le *trou de sortie* des jeunes larves récemment écloses, trou dont les parents n'ont pu faire usage, puisqu'ils ont laissé leurs cadavres dans le tuyau après avoir accompli la fonction de reproduction qui est le terme ordinaire de leur vie.

« On conçoit facilement que ces Ricins, en pénétrant ainsi dans le tuyau des plumes, ont dû être guidés par un instinct très sûr qui les poussait à rechercher un milieu clos et à une température égale, propre à l'éclosion de leurs œufs pendant la saison d'hiver, époque où l'oiseau a été tué. Le tuyau des plumes leur offrait à la fois le vivre et le couvert, puisque les cônes ont été dévorés soit par les parents, soit par les jeunes après leur sortie de l'œuf. La matière pulpeuse de ces cônes, se desséchant beaucoup plus lentement que les parties extérieures de la plume, doit parfaitement convenir à ces derniers pendant leur premier âge. Quant aux parents, il est évident que leur grande taille ne leur permet pas de se servir, pour pénétrer dans le tuyau, des ouvertures naturelles et notamment de l'ombilic supérieur, comme le font vraisemblablement les Syringophiles et les Analgésiens. Mais leurs puissantes mandibules, habituées à triturer la substance des plumes dont ils se nourrissent, leur permettent de creuser les trous qui font l'objet de cette observation.

« Resterait à déterminer, d'une façon plus précise, quelles sont les conditions particulières de la vie de l'oiseau qui nécessitent, de la part des Ricins, cette espèce de migration à l'intérieur des plumes. C'est ce qu'il y aura lieu d'élucider par des recherches ultérieures, faites autant que possible sur l'oiseau frais, condition que nous n'avons pu remplir dans le cas présent, par suite de circonstances indépendantes de notre volonté. (2) »

Dr E.-L. Trouessart.

## Congrès des Antivaccinateurs à Paris en 1887

On nous communique la note suivante :

La *Ligue internationale des Antivaccinateurs* qui compte parmi ses membres des sommités des sciences biologiques et médicales de tous les points du

(1) M. le Dr Piaget, le savant spécialiste, à qui nous avons soumis ces insectes, les considère comme appartenant à une espèce ou variété nouvelle qu'il propose de désigner sous le nom de *Colpocephalum triseriatum*.

(2) C. R., 12 juillet 1886.

globe, a déjà tenu quatre congrès, qui ont été marqués par de sérieux résultats.

Le premier eut lieu à Paris en 1880. C'est grâce aux efforts de cette assemblée et aux démarches qu'elle fit auprès de M. Constans, ministre de l'intérieur, que le projet de loi sur la vaccination obligatoire en France, élaboré par M. Liouville, fut enterré dans les cartons ministériels et ne vit jamais le jour. Notre pays fut ainsi préservé de cette loi despotique et cruelle qui fait le désespoir des Anglais, et contre laquelle ils luttent avec acharnement.

Le second, à Cologne, en 1882, n'attira pas moins l'attention. Le peuple, opprimé par l'obligation vaccinale, accueillit avec enthousiasme les antivaccinateurs ; cette réunion donna lieu à d'imposantes manifestations populaires ; le mouvement ne tarda pas à gagner la Suisse, et surtout l'Angleterre, où, à Leicester, sur la place publique, la loi de vaccine fut brûlée en effigie par la foule.

C'est à Berne qu'eut lieu le troisième congrès en 1883 ; il provoqua une grande agitation parmi le peuple suisse, qui fut gagné en majorité, à la cause de l'antivaccination. Plus récemment, grâce à la propagande active du Comité de Berne, la population de ce canton rejetait, par 28,608 voix contre 26,215, la funeste loi de vaccination obligatoire, qui cause de grands ravages parmi l'enfance dans les localités où elle est appliquée.

Le quatrième congrès, tenu à Charleroi en 1885, aboutit aussi à d'importants résultats. L'état de la lutte antivaccinale en Allemagne fut la préoccupation essentielle des membres de ce congrès ; à la suite d'une pétition longuement motivée, adressée au prince de Bismark, la question fut remise à l'ordre du jour dans les sociétés savantes et au Parlement ; il n'est pas douteux que les antivaccinateurs ne réussissent, enfin, à obtenir gain de cause. Déjà le gouvernement, sur les instances du professeur Virchow, s'est vu obligé d'*interdire* la vaccination préventive des races ovines ; après avoir *imposé* rigoureusement cette mesure, il a fini par reconnaître son erreur.

Nous apprenons que le *cinquième congrès* de la *Ligue internationale* aura lieu en 1887 à Paris, au milieu d'une grande affluence de savants venus de tous les pays, et il y a lieu d'espérer qu'il n'obtiendra pas moins de succès que les précédents.

Les séances se tiendront — probablement — dans la salle des Conférences du boulevard des Capucines, sous la présidence du Dr Hubert Boëns, membre de l'Académie de médecine de Belgique ; vice-président, le Dr A. Vogt, professeur à la Faculté de médecine de l'Université de Berne ; secrétaire, M. Ph. Linet, publiciste. Chaque pays sera représenté par le plus grand nombre possible de délégués. L'Amérique enverra, entre autres, le Dr J. Émery-Coderre, professeur à l'Université de Montréal ; le Dr Alexandre Wilder, professeur à l'Université de New-York, et le Dr Stephano Wonner, de Montévideo.

Le programme des questions à traiter dans les séances sera arrêté prochainement par le Comité exécutif et adressé, ainsi que les invitations, aux adhérents de tous les pays. On entendra, entre autres travaux, de savants rapports de M. William Tebb, de Londres, sur les intéressantes et minutieuses enquêtes auxquelles il s'est livré, cette année, en Portugal, en Espagne et en Écosse. Il a consigné, dans ces travaux, des milliers de faits concluants contre la pratique jennérienne.

En ce moment où les théories de M. Pasteur sont discutées et battues en brèche, à Paris même, dans les conférences et les meetings, et où les insuccès réitérés de sa méthode (qui a déjà fait *trente-cinq* victimes en six mois), confirment de plus en plus la thèse des antivaccinateurs, il n'est pas douteux que la population parisienne n'accueille avec sympathie la réunion du Congrès, et que cette assemblée scientifique ne provoque, dans les corps savants et dans la presse, un grand mouvement d'attention.

Les adhérents, ainsi que les personnes étrangères à la *Ligue*, sont instamment priés d'adresser leurs travaux, mémoires et communications *le plus tôt possible*, à M. Ph. Linet, secrétaire de la *Ligue*, à Maxéville-Nancy, ou au Dr Hubert Boëns, à Charleroi (Belgique), ou à M. Paul Combes, président de l'*Union scientifique internationale*, 78, rue de Longchamps, à Paris.

*Le Secrétaire,*
Ph. Linet.

---

# BIBLIOGRAPHIE

**Sulla transpiantazione della lepra humana**, etc., par le prof. R. Campana (1).

Le dernier *Bulletin de l'Académie de Médecine* de Gênes contient un article très bien fait, du prof. R. Campana, sur la transplantation de la lèpre humaine chez les animaux. Nous avons en France peu d'occasions d'étudier cette maladie; il nous est donc assez difficile de discuter les résultats obtenus par le distingué professeur de Gênes, qui, au contraire, a été remarquablement favorisé sous ce point de vue et qui, pendant cinq ans, a eu des lépreux dans sa clinique. Nous ne pouvons donc qu'enregistrer ses conclusions.

M. Campana, qui s'est servi de plusieurs procédés pour déterminer le bacille de la lèpre et qui donne la préférence à la méthode de Lustgarten sur celle d'Ehrlich, conteste la possibilité de la transplantation de la lèpre humaine sur les animaux, bien qu'on puisse trouver parfois des traces du bacille dans les points où ont été faites les inoculations, mais de lèpre, point.

Nous admettons parfaitement ces résultats, qui sont, d'ailleurs, conformes à nos idées ; mais ce que nous voulons relever dans le travail du prof. Campana, c'est un fait qu'il signale comme bien reconnu et incontestable : le bacille déclaré pathogène n'existe que dans les productions lépreuses jeunes ; à mesure qu'elles vieillissent et se ramollissent, les bacilles disparaissent, et, dans les lésions tout à fait anciennes, il n'y a plus trace du microbe.

Alors, si c'est le microbe qui produit la maladie, pourquoi ces lésions lépreuses anciennes, qui ne contiennent plus de microbes, ne guérissent-elles pas ?

Cette doctrine du microbe pathogène est réellement bien extraordinaire. Ainsi, dans le choléra rapide, il n'y a pas encore de microbes ; dans la lèpre ancienne, il n'y en a plus. Et l'on veut que ce soit tout de même le bacille qui produise la maladie !

Est-ce qu'il ne paraît pas bien plus simple, plus logique et plus sensé d'admettre que le bacille trouve dans les lésions primitives de la lèpre un terrain favorable pour s'y développer ; mais quand les progrès de la maladie viennent

(1) *Bolletino della R. Accademia Medica di Genova*, 1886, n° 3. (Texte italien).

modifier ce milieu, le bacille, n'y trouvant plus les conditions de son existence, y meurt. Dans le choléra, le microbe ne trouve, au contraire, de conditions de développement que quand les progrès de la maladie ont préparé d'une certaine manière le milieu de culture, c'est-à-dire la muqueuse de l'intestin.

N'est-il pas bien évident que, dans un cas comme dans l'autre le microbe n'est qu'un témoin ; il profite des phases de la maladie, mais il ne la produit pas. Il n'apparaît que quand certaines phases se produisent : quand ces phases n'existent pas, il n'apparaît pas ; quand ces phases, après s'être produites, disparaissent, le microbe, après s'être montré, disparaît aussi.

Le microbe, ici comme là, se comporte donc bien comme un effet, nullement comme une cause.

D[r] J. P.

**LES ROTATEURS** *et les Tardigrades.* Histoire naturelle, classification, description et détermination des espèces les plus répandues. — 1 vol. in-18 avec gravures et planches.......................................... 5 fr.

**THÉORIE DU MICROSCOPE**, d'après les données les plus nouvelles de la science: *L'angle d'ouverture* et les *objectifs.* — 1 vol. in-18 avec gravures et planches.......................................... 5 fr.

Et une série de Monographies qui paraîtront successivement.

---

**QUESTIONS PENDANTES**, *Causeries* scientifico-mondaines, par le Dr J. Pelletan. 1 vol. in-18.......................................... 3 fr. 50.

---

Le gérant : Jules PELLETAN Fils.

Dixième année. N° 10 Octobre 1886.

# JOURNAL

DE

# MICROGRAPHIE

SOMMAIRE :



## REVUE.

La Société Impériale des Naturalistes de Moscou, société qui a conservé dans ses actes officiels ce titre charmant de Société des *Curieux de la Nature*, l'une des plus célèbres de l'Europe et dont les diplômes sont décernés au nom du czar Alexandre III, Empereur de toutes les Russies, nous a fait l'honneur, comme témoignage de sa « haute estime pour notre activité scientifique, » de nous élire au nombre de ses membres.

Nous remercions ici publiquement la Société et particulièrement les professeurs Bredichin et Lindeman, président et secrétaire, de l'honneur qu'ils nous font et que nous n'avons pas sollicité ; mais ce qui nous le rend plus précieux, c'est que dans la même *promotion* figure le nom d'un des savants français que nous estimons le plus, (bien que nous blâmions un peu sa mollesse dans certains cas récents), M. Berthellot, dont nous avons suivi les patients et consciencieux travaux, depuis les temps, déjà lointains, où il était préparateur de notre savant et cher maître, le « père Balard. » — Et, sur la même liste, figure le nom de M. Pasteur.

Ainsi, nous voilà, du coup, autorisé à écrire à M. Pasteur sur ce ton familier :

« Monsieur et cher collègue....... »

Avouez que c'est drôle.

Nous avons la prétention de compter parmi les modestes de ce temps. Depuis vingt-cinq ans nous travaillons obscurément à l'expansion (puisque M. Flammarion ne veut pas qu'on dise « vulgarisation ») et à l'émancipation de la science. Bien souvent, durant cette longue période, les faits nous ont donné raison ; nous n'avons pas chanté victoire pour cela, comme tant d'autres pour qui tout, même les échecs, sont des occasions de se mettre en avant, nous avons modestement et laborieusement continué ce que nous croyons notre tâche, sans chercher ni espérer d'autre récompense que celle qui vient de la satisfaction du devoir accompli.

Or, depuis quelques années, il nous a paru que notre devoir était de lutter de toutes nos forces contre l'envahissement de ce qn'on a appelé les *théories pastoriennes* dans le domaine de la physiologie et de la médecine. Nous l'avons fait avec toute sincérité, et si nous avons parfois apporté dans nos discussions un peu de l'*humour* qui est dans notre caractère, nous avons toujours cherché à éviter autant que possible les excès d'une polémique irritante et injurieuse. D'autres, après nous, feignant d'ignorer nos travaux, — les ignorant, peut-être, — disposant d'une publicité plus large et de moyens plus étendus, ont pris les devants dans cette campagne et nous ont, comme on dit, monté sur le dos ; nous les avons laissé faire sans récrimination, car c'était pour le bien de la cause que nous croyons juste. On ne nous accusera donc pas d'outrecuidance, si nous accueillons aujourd'hui, avec une satisfaction que nous ne cherchons pas à dissimuler, cette preuve lointaine de justice et d'impartialité que nous donne la savante Société de Moscou en nous choisissant, entre tant d'autres, pour représenter auprès d'elle la science française, en même temps que M. Pasteur.

Et maintenant, ce petit accès de gloriole, qui n'est pas dans nos habitudes, calmé, nos remerciements adressés aux savants russes qui ont pensé à nous, — revenons à nos affaires.

*
* *

Il y a d'abord la conférence à grands fracas que le Dr Chautemps, conseiller municipal de Paris, a faite récemment à la Sorbonne, sous la présidence de M. de Lesseps, sur la rage et les vaccinations antirabiques pratiquées par M. Pasteur.

Comme on le pense, c'était la glorification de ce système empirique,

glorification fondée sur ce qu'on appelle des faits, ou plutôt des chiffres.

Il y a eu depuis que M. Pasteur a institué son « traitement » tel nombre de gens mordus par des animaux *déclarés* enragés par des vétérinaires, et tel nombre par des animaux *réputés* enragés par le public.

Sur ce nombre il est mort dix fois moins de personnes qu'autrefois, avant l'invention du procédé Pasteur.

Cela paraît concluant, et l'auditoire applaudit.

Et cependant, cela n'est pas sérieux.

Depuis le retentissement, on peut dire universel, que M. Pasteur et ses adeptes ont donné un fameux traitement, tous les gens qui sont mordus par un chien ou un chat de mauvaise humeur, s'imaginent que la bête est enragée, et comptent dans les statistiques comme mordus par des animaux rabiques. Des vétérinaires disent, en effet, que ces animaux étaient enragés. Ils le certifient après autopsie. Or, l'autopsie ne révèle aucun caractère de la rage.

Par conséquent, en considérant le fond des choses, on arrive à reconnaître que la rage tue, en chiffres bruts, à peu près autant de gens qu'autrefois.

Nous disons « à peu près, » parce qu'en effet, on ne sait guère exactement le nombre des gens mordus qui, autrefois comme aujourd'hui, étaient réellement exposés à contracter la rage, précisément à cause de cette habitude, — devenue maintenant générale et qui n'était jadis que fréquente, — de tuer l'animal pour en faire l'autopsie, laquelle répond toujours : enragé.

Il mourait autrefois en France environ 25 personnes par an de la rage. Nous sommes à peu près au même chiffre pour les 9 premiers mois de cette année et il est certain que le nombre des gens mordus par des bêtes réellement enragées est sensiblement le même. Il n'y a donc aucun résultat.

Du reste, M. Chautemps l'a pour ainsi dire avoué, puisqu'il a annoncé que, devant cette nullité des résultats, M. Pasteur allait employer un autre procédé, dit *intensif*.

Alors, ce n'était pas la peine de tant vanter le premier, de nous traiter de ratés, de fausses-couches et de canailles, de mettre en jeu l'État, le Gouvernement, l'Administration pour le soutenir, de demander des concessions, de faire des souscriptions et de récolter des millions, — pour venir dire après que le procédé ne valait pas tripette et qu'on va en employer un autre plus corsé et d'une valeur dont on *croit* avoir la preuve.

On aura beau dire et chercher midi à quatorze heures, tout cela ne

tient pas debout, on le sent bien, et toutes ces conférences où l'on arrive avec de nouveaux trompe-l'œil n'ont pour but que de réchauffer le zèle du public qui commence à trouver que c'est trop bête et, surtout, qui ne paie plus. — Il faut sauver la caisse.

*
* *

D'ailleurs, nous voyons venir tout doucement l'heure où les statistiques Grancher-pastoriennes vont craquer par la base. Voici pourquoi.

Tout repose, comme nous l'avons souvent dit, sur le nombre de gens qui se prétendent mordus par des animaux enragés, parce que le vétérinaire, après autopsie, a donné un certificat. Il y a bien longtemps que nous crions dans le désert que c'est absurde ; mais notre ami, M. Gaston Percheron, qui est vétérinaire, qui dirige avec un talent hors ligne le meilleur et le plus répandu des journaux de cette spécialité, *La Semaine Vétérinaire*, et qui ne nous semble pas avoir une grande foi dans la vaccination antirabique, vient aussi d'ouvrir une campagne contre l'abatage des animaux et l'autopsie. Or, on tue bien encore les bêtes qu'on croit enragées, parce qu'on en a peur, mais les vétérinaires commencent à dire que l'autopsie ne leur a rien « démontré de certain », et ils ne donnent plus de certificat (1).

C'est cela qui va démolir les statistiques !

*
* *

Du reste, la foi s'en va, comme nous le disions. On sait, en effet, qu'à Odessa on a établi un *Institut Pasteur* où l'on vaccine, comme dans la rue Vauquelin, avec les moelles de lapin nos 1, 2, 3, 4, 5, etc.

Mais, il est mort ces jours derniers 10 des malades qui avaient subi le traitement. Alors le directeur de l'établissement a déclaré qu'il opérerait dorénavant à huis-clos, et ne publirait plus les résultats.

C'est évidemment ce qu'il a de mieux à faire, mais il paraît que le Gouvernement va ordonner le fermeture de l'Institut, — et lui aussi, gouvernement, c'est ce qu'il aura de mieux à faire.

(1) « Un chien appartenant au sieur Louis-Nicolas Haumonté, maître-d'hôtel à Plombières, a été abattu après avoir mordu et roulé une dizaine de ses congénères et malheureusement une personne, le nommé Joseph Briot, âgé de 20 ans. La plaie de ce dernier a été immédiatement cautérisée par M. le docteur Daviller ; MM. les vétérinaires Vauvray et Lapique ont fait l'autopsie du chien, *mais n'ont pu se prononcer catégoriquement*. Ils ont envoyé la tête à M. Pasteur, à Paris, lui demandant une réponse d'urgence. Les chiens roulés et mordus ont été immédiatement enfermés, et si M. Pasteur conclut que l'animal était atteint de la rage, ils seront abattus. » (*Impartial de l'Est*, 19 oct.)

Le chien ne sera pas enragé, soyez-en sûr.

*
* *

On sait qu'il se tient en ce moment plusieurs congrès en France, mais leurs travaux ne nous regardent pas. Toutefois le deuxième congrès des chirurgiens français qui siège en ce moment à Paris est des plus intéressant, et nous trouverons certainement dans ses *Bulletins* des articles instructifs pour notre prochain numéro.

Ajoutons que le congrès a été, sous la conduite de M. Grancher, visiter le laboratoire de M. Pasteur. M. Grancher a montré aux chirurgiens ressemblés les fameuses moelles, et il a trépané un lapin.

Pourquoi faire ? Sans aucun doute les membres du congrès savent tous ce que c'est que le trépan et cela n'a pas dû les intéresser beaucoup.

Mais aussi qu'est-ce qu'ils allaient faire dans cette galère ? Les journaux « bien pensants » disent que c'est pour rendre hommage au Grand Savant et à son immortelle découverte.

C'est bien possible, après tout, car il y a des épidémies sur le cerveau des hommes comme sur leurs boyaux.

*
* *

Cependant, puisque nous sommes dans la chirurgie, nous pouvons y faire une courte incursion, relativement à la doctrine microbienne, qui a subi un échec sérieux devant la Société Anatomique, sans que l'auteur du travail en ait eu même conscience. Cela se passait au mois de mai, mais cela n'avait, à ce que nous croyons, pas été publié jusqu'ici.

C'est le Dr M. Letulle, médecin des hôpitaux, qui a fait l'examen très attentif d'un cœur atteint d'endocardite ulcéreuse. Tous ceux qui s'occupent de micrographie savent que l'endocardite ulcéreuse est une des affections qui ont été classées des premières parmi les maladies infectieuses à microbes.

Or, le Dr Letulle s'est livré à la recherche des microbes, car il s'agissait d'un cas des plus caractérisés et des plus intenses, où il y avait eu rupture du cœur, par suite d'une « ulcération progressive de l'aorte à son origine et d'une perforation de l'épicarde inter-auriculo-aortique *consécutive* elle-même à une péri-aortite ulcéreuse aiguë ». « La technique suivie a été : séjour dans le violet, passage par la solution iodo-iodurée, décoloration par l'alcool, action du picro-carminate d'ammoniaque, alcool, etc., montage par les méthodes ordinaires. Ont été successivement examinés : des fragments de la végétation fibrineuse dissociés dans l'alcool, les valvules sigmoïdes, l'aorte, l'abcès périaortique et la valvule mitrale. »

L'étendue et l'intensité des lésions avait porté l'auteur à soupçonner

d'énormes amas microbiens. Eh bien ! pas du tout. « Notre attente, dit l'auteur, a été quelque peu déçue à cet égard ». — Il n'a trouvé qu'un nombre « moyennement considérable d'éléments parasitaires ». Très peu de microbes dans les lamelles fibrineuses qui enserraient la valvule sigmoïde, un peu plus dans les parois de l'abcès périaortique, pas du tout à la surface de la valvule mitrale, l'organe le moins altéré.

M. Letulle tire de cet exposé des conclusions étonnantes. Pour expliquer cette extrême rareté des parasites, il ajoute : « Peut-être doit-on incriminer l'âge relativement avancé de l'affection ulcérative du cœur ». Et il termine ainsi : « C'est évidemment à la surface des valvules que se sont greffées les colonies parasitaires causes des altérations profondes décrites plus haut. »

Ainsi M. Letulle trouve cela *évident,* sans penser qu'il vient de dire que ces lésions sont consécutives d'une périaortite ulcéreuse. C'est là l'origine, et c'est dans les parois de cet abcès, lésion la plus ancienne, qu'il trouve le plus d'éléments parasitaires. Dans les brides fibrineuses de la valvule sigmoïde, il en trouve moins, et dans l'ulcération légère, commençante, de la valvule mitrale, il n'en trouve pas du tout. — Les microbes n'ont pas encore eu le temps de s'implanter dans les tissus en voie de désorganisation.

Les microbes ne sont donc pas la cause mais l'effet. Plus la lésion est ancienne et profonde, plus les parasites y abondent, plus elle est récente, moins ils y sont nombreux, et quand elle commence il n'y en a pas encore. Cela ressort admirablement des recherches de M. Letulle.

Il tire donc des conclusions directement opposées à ses observations : « Il est midi, le soleil est au milieu du ciel, — donc il fait nuit ».

Ces merveilleuses doctrines ont-elles le don de troubler l'entendement de tous ceux qui s'en occupent ? — On le dirait.

Nous parlions d'épidémies tout à l'heure : « Il est, pour ainsi « dire, écrivait J.-J. Rousseau, des épidémies d'esprit qui gagnent de « proche en proche comme une espèce de contagion. »

Ainsi, ce n'est pas d'aujourd'hui. — Il faut en prendre son parti.

D[r] J. Pelletan.

TRAVAUX ORIGINAUX

# LES MEMBRANES MUQUEUSES ET LE SYSTÈME GLANDULAIRE

## LE FOIE

Leçons faites au Collège de France par le professeur L. Ranvier.

*Suite et fin* (1)

On voit qu'en somme, l'appareil nerveux de la vésicule biliaire est très compliqué. Nous y trouvons des fibres nerveuses franchement motrices, comme celles destinées à la tunique musculaire, et d'autres qui paraissent être des fibres sensitives.

Nous trouvons en même temps, dans la vésicule, comme dans tous les organes qui sont doués de fibres musculaires de la vie organique, striées ou lisses, un plexus nerveux avec des cellules ganglionnaires. Il est difficile de savoir si elles appartiennent au sympathique ou au système cérébro-spinal. — Cela n'a pas une grande importance.

Ce qui est plus important, c'est de déterminer si ces cellules sont des centres réflexes ou automoteurs. Je ne connais pas d'expériences faites dans ce sens. Il est certain que les canaux et la vésicule biliaire sont sensibles ; cela est démontré par l'expérience de Laborde. Pour savoir si les cellules ganglionnaires qui existent sont les centres de ces réflexes, il faudrait d'abord savoir si ces cellules sont automotrices. Pour cela, il faudrait des expériences que je n'ai pas faites, mais que je ferai. Cela est, d'ailleurs, très simple : il suffit d'étudier la vésicule biliaire par la méthode graphique, comme nous l'avons fait pour les fibres musculaires des cœurs lymphatiques.

Je dois dire quelques mots de la terminaison des nerfs dans la vésicule biliaire de la grenouille. Cette vésicule paraît beaucoup plus simple que celle du cochon d'Inde. C'est ainsi que, sur des coupes faites après dessiccation, on ne distingue pas une tunique musculaire bien nette, même après coloration par le picro-carminate d'ammoniaque. Je croyais d'abord qu'il n'y avait pas de fibres musculaires, quelqu'extraordinaire que cela fût. Mais, par une autre méthode, je les ai trouvées ; elles sont, il est vrai, en très petit nombre et forment des faisceaux aplatis

(1) Voir *Journal de Micrographie*, t. VII, 1883, t. VIII, 1884, t. IX, 1885, t. X, 1886, pag. 5, 55, 160, 211, 355.

La leçon du professeur L. Ranvier que nous publions ci-dessus termine la série consacrée par notre savant maître à l'étude du foie. Dr J. P.

parallèlement à la surface, anastomosées et dispersées dans un tissu conjonctif très dense.

Par la méthode de l'or, avec le jus de citron, l'acide formique au quart, on obtient des préparations très nettes dans lesquelles les fibres nerveuses sont remarquablement dessinées et sont même très élégantes. On reconnaît que le plexus de la vésicule est très riche, formé de travées d'inégale épaisseur, anastomosées dans tous les plans, ne présentant donc aucune analogie avec le plexus myentérique. Il y a des fibres destinées à la musculature, aux vaisseaux, et d'autres qui viennent jusqu'à la surface interne de la muqueuse.

(A la séance suivante, le professeur Ranvier a démontré, en effet, que les ganglions situés dans le plexus nerveux de la vésicule biliaire, plexus qu'on a quelquefois comparé au plexus d'Auerbach, ou myentérique, ne sont pas automoteurs.

Ainsi, si l'on prend une grenouille et que l'on mette sous le myographe de Marey n'importe quel fragment de son tube digestif, estomac ou intestin, ce fragment est le siège de mouvements ondulatoires rythmiques, en raison des ganglions automoteurs qu'il renferme. Si l'on veut enregistrer ces mouvements sur le cylindre de Bréguet, on les constate parfaitement, à condition que la rotation du cylindre soit très lente : on obtient ainsi un graphique représenté par une ligne onduleuse. Mais si le mouvement du cylindre est très rapide, ces oscillations passent inaperçues, parce que le graphique s'allonge outre mesure, et chacune des ondulations se confond avec la ligne droite. — Si l'on fait la même expérience avec la vésicule biliaire, après l'avoir liée pour empêcher l'issue de la bile, on n'obtient sous le myographe qu'une ligne parfaitement horizontale et droite. Ce qui prouve qu'il n'y a pas de mouvement ondulatoire, et que les ganglions de la vésicule ne sont pas automateurs.)

### Des nerfs du foie

Les nerfs qui accompagnent l'artère hépatique dans son trajet extra-hépatique sont composés de fibres de Remak mêlées de quelques fibres à myéline. On les prépare en étalant des fragments de l'artère hépatique sur un morceau de bois dans l'acide osmique. Le lendemain, on dissocie le tissu conjonctif qui l'entoure et, dans ce tissu, on trouve les filets nerveux en question. Ces petits faisceaux nerveux qui accompagnent l'artère hépatique contiennent quelques fibres à myéline, mais dans leur trajet ultérieur celles-ci se transforment vraisemblablement en fibres de Remak, par un mécanisme qui nous est connu par l'étude d'autres organes.

Lorsqu'on emploie l'acide osmique, il est impossible, ou très difficile, de poursuivre l'observation des fibres nerveuses sans myéline au delà des espaces inter-lobulaires; par conséquent, on doit arriver à cette conclusion que les faits décrits par Pflüger sont le produit de son imagination, puisque dans le foie, quel que soit le mammifère que l'on étudie, il n'y a pas de fibres à myéline, que les fibres sans myéline ne peuvent pas être suivies dans leurs dernières ramifications et ne peuvent pas être indiquées par l'acide osmique, comme l'a dit Pflüger.

Par la méthode de l'or, à l'aide de quelque procédé que ce soit, on peut observer à la périphérie des lobules, dans l'intérieur des lobules eux-mêmes, et jusqu'autour de la veine centrale, des fibres colorées par l'or ; elles forment un système plexiforme extrêmement riche, composé de fibres relativement volumineuses, système disposé autour des vaisseaux sanguins, aussi bien des capillaires intra-lobulaires que de la veine centrale des lobules et des ramifications de la veine-porte.

Ce plexus, qui se colore si vivement par l'or, doit-il être considéré comme un plexus nerveux ? — Je crois qu'il faut encore conserver quelques doutes à ce sujet, quand bien même je suis disposé à voir dans ces fibres des fibres nerveuses, ne sachant pas quelle pourrait être autrement leur nature. Pour bien démontrer que ces fibres sont de nature nerveuse, il faudrait établir des rapports de continuité entre elles et des fibres nerveuses dont la nature ne fût pas suspecte. Mais cela n'a pas encore été fait, et je n'y ai pas réussi plus que les observateurs qui m'ont précédé dans cette voie. Donc, on doit laisser un point d'interrogation à propos de la nature des fibres de ce beau plexus que l'on observe dans les lobules du foie.

Personne n'a réussi non plus à établir des rapports de continuité entre ces fibres et les cellules hépatiques. Il y aurait donc lieu de se demander, si réellement ce sont des fibres nerveuses, s'il ne s'agit pas là d'un plexus vasculaire, et dès lors on serait conduit à supposer qu'il n'y aurait pas là un plexus nerveux, ayant un rapport intime avec la sécrétion, et ce ne serait pas des nerfs glandulaires dans le sens qu'on attribue à ce mot.

Voyons si les données de la physiologie expérimentale peuvent nous aider. — Je n'ai pas fait des expériences personnelles ; j'ai pris les résultats que j'ai trouvés dans les ouvrages classiques les plus récents et qui sont généralement admis par les physiologistes. — Ils s'accordent pour reconnaître que la section des nerfs du foie n'a aucune influence sur la sécrétion de la bile. Si l'on coupe un seul pneumogastrique, la bile n'est ni augmentée ni diminuée, mais la section des deux pneumogastriques amène une diminution considérable de la sécrétion biliaire.

L'excitation électrique de la moelle épinière ou des nerfs splanchni-

ques améne une diminution de la sécrétion; la section des splanchniques détermine une sécrétion plus abondante.

Ces faits ont été observés sur des animaux chez qui l'on avaït établi une fistule permanente par le procédé de Schwann, le fond de la vésicule et le canal cholédoque étant liés.

La conclusion de ces diverses expériences relatées dans l'ouvrage le plus récent sur la physiologie, le *Manuel* d'Hermann (et l'article est dû au professeur Heidenham), la conclusion est que la diminution de la pression ou tension dans le système capillaire du foie amène une diminution de la sécrétion de la bile, et toute augmentation de la tension dans les capillaires du foie détermine une augmentation dans la sécrétion de la bile, toutes choses égales d'ailleurs. Par exemple, lorsque la sécrétion de la bile est déterminée par la section des deux pneumogastriques, on peut ramener la sécrétion à la quantité normale par la respiration artificielle. Ce n'est donc pas une action nerveuse directe, une paralysie, se faisant sentir sur le foie. C'est par l'action sur la respiration laquelle agit sur la circulation. La respiration artificielle rétablit les choses, et la sécrétion de la bile reprend son cours habituel.

Ainsi, au commencement de la digestion, la sécrétion de la bile est plus abondante. Il se produit alors une congestion active de l'estomac et de l'intestin; le sang qui traverse les capillaires se montre rouge dans les vaisseau de la veine-porte, la tension est plus considérable dans les ramificatione de cette veine, et par suite dans les capillaires du foie. De cette augmention de tension résulte une sécrétion plus abondante de la bile.

De même, après la section des splanchniques. Par suite de la paralysie qui en résulte des artérioles de l'intestin, une plus grande quantité de sang passe par le réseau capillaire de cet intestin. Il se fait donc une augmentation de tension dans les ramifications de la veine porte et par suite une augmentation de la sécrétion biliaire.

Par le même mécanisme, l'excitation des nerfs splanchniques amène une diminution dans la production de la bile.

On voit que l'expérimentation physiologique, pas plus que l'observation anatomique, ne conduit à admettre l'existence de nerfs glandulaires, dans le sens que l'on attribue ordinairement à ce mot, comme est, par exemple, la corde du tympan pour la glande sous-maxillaire, c'est-à-dire un nerf qui fait sécréter la glande comme un nerf musculaire fait contracter un muscle.

Donc, jusqu'à présent, on n'a pas trouvé de nerfs analogues pour le foie.

Ces conclusions doivent-elles être considérées comme définitives? — Non, certainement; on a fait des recherches nombreuses, des phy-

siologistes très habiles ont étudié la question ; mais rien ne prouve que de nouvelles expériences ne conduiront pas à modifier ces conclusions. Il en est de même pour de nouvelles recherches histologiques. C'est ainsi que, dans ces dernières années, on a beaucoup cherché à déterminer la terminaison des nerf par le perfectionnement de la méthode de l'or. Peut-être, à l'aide de ces perfectionnements, trouvera-t-on à établir l'existence de rapports entre les fibres terminales dont nous avons parlé et les cellules glandulaires. — Il nous faut donc attendre.

## PROCÉDÉS

### POUR L'EXAMEN MICROSCOPIQUE ET LA CONSERVATION DES ANIMAUX

**à la Station zoologique de Naples**

*(Suite)* (1)

9. *Sublimé corrosif.* — C'est au Dr Lang, assistant de la Station, que l'on doit le mode d'emploi actuel du sublimé corrosif ($HgCl^2$.) ; je dis actuel parce qu'il y a déjà bien des années (1847), Blanchard s'en est servi pour tuer les Gusaniens, et aussi Pacini, qui en a fait la base de ses liquides conservateurs. Mais, l'un et l'autre l'employaient en solutions faibles : Pacini à 2 pour 100. Et, en passant, je dois dire que, de cette manière, il ne m'a pas donné de bons résultats dans la conservation des embryons de Salmonidés avant la résorption de la vésicule ombilicale.

La méthode du Dr Lang consiste à employer le sublimé en solution concentrée.

Les principales propriétés du sublimé consistent en ce qu'il tue rapidement, ne le cédant sur ce point qu'à l'acide acétique; qu'il fixe les éléments cellulaires et durcit les tissus en les préparant bien à recevoir la coloration. Pour tout cela, il est supérieur à l'acide osmique, et aussi à l'acide acétique, que l'on ne doit employer, comme on le verra plus loin, que dans des cas exceptionnels.

Ce dont on doit tenir compte, avec le sublimé, est sa solubilité, faible, dans l'alcool. Aussi les sujets doivent être bien lavés avant d'être introduits dans ce liquide,sans quoi il cristallise sous forme d'aiguilles, ainsi que je l'ai vu dans quelques préparations de Planaires du Dr Lang.

Pour étudier les Planaires du golfe de Naples dont il voulait écrire la monographie, le Dr Lang s'est décidé à employer le sublimé. Au

(1) Voir *Journal de Micrographie*, t. X, 1886, p. 79, 178, 274, 368.

commencement, il se servait d'une formule dans laquelle entrait aussi le sel commun et l'acide acétique ; mais actuellement, aussi bien le Dr Lang que le Dr Mayer et M. Lo Bianco, n'emploient que la solution concentrée additionnée parfois d'acide acétique. On peut dire, en général, qu'elle donne toujours de bons résultats quand il s'agit de tuer rapidement ; son action est si prompte et si énergique que les animaux contractiles et rétractiles meurent en complet état d'extension. Ainsi, on l'emploiera avec succès pour tuer les Coraux, les Hydroïdes, les Anémones de mer, les Echinodermes (toutes les fois que l'on veut que les ambulacres soient sortis de la carapace et étendus), les Planaires, Cestodes, Annélides contractiles, Cirrhipèdes, Copépodes, formes *Zoea* des Décapodes, embryons de vertébrés, etc. Suivant Mayer et Giesbrecht, — et j'ai eu aussi l'occasion de l'observer, — elle pénètre bien l'enveloppe *chitineuse* des petits Crustacés tels que le *Sapphirina* et les autres Copépodes.

Le sublimé peut s'employer : *a*) à froid ; *b*) à chaud, — suivant qu'il faut obtenir ses résultats avec plus ou moins de rapidité. Avec les animaux très contractiles, comme les Coraux et les Hydroïdes, il faut l'employer bouillant.

*a*). Le mode opératoire du Dr Lang pour les Planaires est le suivant. Les animaux sont placés dans un vase de verre avec de l'eau de mer, séparés les uns des autres pour qu'ils puissent bien s'étendre, en ayant soin que la quantité d'eau soit la plus petite possible. On verse d'une manière subite la solution (concentrée) sur eux, en faisant attention à ce qu'elle soit assez abondante pour que, mêlée à l'eau de mer contenant les animaux, la solution soit encore très forte, et on la laisse agir 15 à 20 minutes. Puis, on lave bien les Planaires avec de l'eau et on les passe une à une dans un autre vase contenant de l'alcool à 50 pour 100, en les posant à plat et bien étendues. Bientôt on remplace l'alcool par un autre à 60 pour 100, puis un autre à 70 pour 100 dans lequel on conserve les animaux.

*b*). M. Salvatore emploie pour les mêmes Planaires la solution concentrée bouillante en opérant de la même manière que le Dr Lang. Mais, comme la mort se produit instantanément et que le sublimé bouillant pourrait altérer les tissus, il passe ensuite les animaux dans un vase d'eau froide, un à un, en les soulevant avec une spatule. Puis, après les avoir bien lavés, il les met dans l'alcool et les traite à la manière ordinaire.

Le même procédé s'emploie pour les Hydroïdes, les Coraux, les *Pennatula*, etc., en ayant soin que les polypes tiennent leur couronne de tentacules bien ouverte quand on verse le sublimé.

Quelquefois, pour amener la mort plus rapidement ou pour que les

tissus ne deviennent pas opaques, on emploie la solution mêlée à de l'acide acétique par parties égales. En général, on peut dire que le sublimé donne de meilleurs résultats sur les sujets que l'on doit soumettre à l'examen microscopique que sur ceux que l'on veut conserver pour les musées, à cause de l'opacité qu'il produit. Son emploi est commode et rapide ; il prépare les tissus à une bonne coloration, bien différenciée, toutes circonstances très recommandables.

10. *Liquide de Merkel.* — Le Dr Hugo Eisig, chef du laboratoire de la Station, l'emploie avec succès pour préparer les organes délicats des Annélides. Sa composition est la suivante :

Chlorure de Platine ($Pt\ Cl^4$) à 1 p. 400... 1 vol.
Acide chromique ($CrO^3$) à 1 p. 400..... 1 vol.

Les pièces doivent séjourner dans ce liquide de 3 à 5 heures ; puis, on les passe dans l'alcool, à la manière ordinaire. Pour les Annélides, il suffit d'une heures.

Le Dr Whitman a modifié récemment ce procédé pour le traitement des œufs des animaux pélagiques. On trouve la description de sa méthode dans l'*American Naturalist* (1883) (1).

11. *Acide acétique.* — En microchimie animale et végétale, on emploie l'acide acétique ($C^2H^4O^2$) à cause de la propriété qu'il a de rendre les noyaux visibles et de gonfler le tissu connectif ; mais comme mon but n'est pas d'étudier les réactifs histologiques mais seulement le mode de préparation des sujets pour l'examen micrographique, je ne m'attarderai pas à décrire ces propriétés qui, dans le cas présent, constituent un inconvénient dont il faut toujours tenir compte quand on emploie cet acide pour donner la mort.

L'acide acétique tue les animaux marins si rapidement que les plus contractiles, ceux qui ont des branchies, des tentacules ou d'autres parties de leur corps excessivement rétractiles, restent en état d'extension. Pour ce but, il est supérieur au sublimé corrosif et serait d'un usage général s'il ne présentait les inconvénients que je viens de signaler. Aussi, on doit l'éviter pour la préparation des sujets destinés à l'examen microscopique, parce que les tissus en seront toujours plus ou moins

(1) La modification apportée par le Dr Whitman à la formule de Merkel pour la préparation des œufs des poissons pélagiques consiste à employer une solution chromique à 1 pour 100 mêlée à parties égales avec la solution platinique à 1 pour 400. On laisse agir deux ou trois jours et on porte les œufs dans l'alcool après avoir eu soin de percer la membrane.

Les œufs vivent quelque temps dans ce liquide, de sorte que, quand on veut en fixer les phase de segmentation, il convient de les tuer d'abord par l'acide osmique. On opère dans un verre de montre et ajoute autant d'acide osmique à 1/2 pour 100 qu'il y a d'eau de mer sur les œufs. On laisse agir pendant 5 minutes et on porte alors les œufs dans la liqueur chromo-platinique. — Dr J. P.

altérés. Mais s'il s'agit de préparations pour les musées, les résultats sont parfaits, d'autant plus que cet acide a encore une propriété très utile dans ce cas, qui est de donner de la transparence.

L'acide acétique pourra s'employer pour tuer tous les animaux à appendices rétractiles, comme les Alcyonaires, les Zoanthaires, les Hydraires, les Holothuries, etc., etc. Le procédé à suivre est le même que pour le sublimé : attendre que l'animal soit dans un état complet d'extention, le placer dans la moindre quantité d'eau possible, verser rapidement l'acide, puis passer dans l'alcool afin de durcir, ou bien dans un mélange de ce liquide et d'acide chromique à 1 pour 100, à parties égales, si l'alcool seul ne suffit pas.

Il faut tenir compte de ce que l'acide acétique ne doit agir que pendant le temps purement *indispensable.* Quelquefois M. Lo Bianco l'emploie mélangé à l'acide osmique pour éviter que les tissus ne se ramollissent, souvent aussi, afin que les objets deviennent transparents, (préparations pour les musées), il l'associe à l'acide chromique et au sublimé ( $\frac{1}{8}$ d'acide acétique).

L'acide pyroligneux peut, en quelques cas, remplacer l'acide acétique ; ses effets ne sont pas si rapides, mais il ne gonfle et ne ramollit pas tant les tissus.

12. *Eau douce.* — On emploie, à la Station, l'eau douce ($H^2O$) pour tuer les Crustacés Carididés, Macroures et Brachyoures, quand il s'agit d'étudier les branchies et aussi pour les Echinodermes Ophiuridés. Après la mort on les met dans l'alcool, qu'il faut changer plusieurs fois.

L'effet de l'eau douce sur les animaux marins a été récemment étudié par M. Varigny (*Comptes-rendus, XCVIII,* 1883), et antérieurement par M. Plateau, dans un mémoire couronné par l'Académie royale de Belgique en 1870. Il paraît que les animaux meurent par manque de chlorure de sodium et, surtout, en raison d'une forte action endosmotique qui gonfle et étend les branchies, y arrête la circulation chez les Poissons et les Crustacés, et rend opaque la couche épithéliale qui les revêt.

13. *Fumée de tabac.* — Après avoir essayé sans résultats favorables le chloroforme et les autres anesthésiques, M. Lo Bianco et le D[r] Andrès emploient la fumée de tabac pour immobiliser les Actinies. Pour cela, on place le vase qui contient les animaux dans un bassin circulaire que l'on recouvre d'une cloche de verre d'un diamètre un peu plus petit que le bassin ; on a mis une certaine quantité d'eau dans celui-ci pour clore l'atmosphère circonscrite par la cloche. Puis, au moyen d'un tube

on injecte par dessous de la fumée de tabac qui peu à peu se dissout dans l'eau du vase et produit un effet narcotique sur l'Actinie ; celle-ci en peu de temps devient immobile et insensible, avec toute sa couronne de tentacules étendue. Cependant on peut tuer ces animaux avec le sublimé ou l'acide picro-sulfurique. De cette manière on obtient de très bons résultats, et c'est la seule méthode qu'on puisse employer pour le *Calliactis effœta.* Il est bon aussi de placer sous la cloche un petit flacon de chloroforme.

14. *Acide carbonique.* — Je termine la liste des moyens et procédés pour tuer et fixer les animaux, en signalant les expériences du Dr H. Fol sur les effets narcotiques de l'acide carbonique ($CO^2$). Suivant cet auteur (*Zool. Anseig.*, V, 1882, p. 698, et *Bull. Soc. Belg. Micr.*, IX, 1882, p. 35), si l'on sature d'acide carbonique l'eau de mer dans laquelle nage une Méduse, elle devient immobile dans sa forme et dans sa position naturelle ; et, si l'on ferme hermétiquement le vase qui la contient de manière que l'acide ne puisse s'échapper, elle reste dans cet état pendant des heures et des jours, pour revenir à la vie aussitôt qu'on la change d'eau. Les Étoiles de mer peuvent être immobilisées ainsi jusqu'à quatre jours et continuent parfaitement à vivre quand on change l'eau.

Le Dr H. Fol a appelé l'attention des naturalistes sur les avantages qu'offre son procédé pour dessiner et photographier les animaux qui sont en mouvement continuel, et aussi pour préparer les animaux très contractiles. Je ne l'ai pas expérimenté moi-même, mais les résultats obtenus par M. Lo Bianco, ne sont pas, d'après ce qu'il m'a communiqué, conforme à ceux annoncés par le Dr Fol. J'en parle ici parce que le sujet mérite d'être étudié.

---

Quand on emploie les méthodes et les substances qui viennent d'être énumérées, il faut tenir compte des indications suivantes :

1° Tous les liquides ne doivent agir que le temps indispensable pour produire l'effet désiré, excepté l'alcool et l'acide picro-sulfurique, dans lesquels on peut sans inconvénient laisser séjourner les exemplaires pendant un temps indéfini.

2° Excepté ces deux derniers liquides, tous ont une influence pernicieuse si l'on n'a eu soin de les éliminer des tissus, surtout les acides osmique, chromique, acétique et le sublimé. L'acide chromique rend les objets cassants, l'acide osmique les noircit, l'acide acétique les gonfle et les ramollit, et les sublimé les rend opaques en cristallisant sous forme d'aiguilles entre les éléments cellulaires.

3° L'élimination de ces subtances se fera au moyen de lavages successif, dans l'accool, excepté pour le sublimé avec lequel il faut laver d'abord les objets deux ou trois dans l'eau.

4° L'alcool acide et l'acool iodé, l'acide picrosulfurique et l'acide acétique sont complètement remplacés par l'alcool. Il n'en est pas de même de l'acide osmique, de l'acide chromique et du sublimé.

5° Toutes les méthodes exposées ci-dessus supposent que l'on termine par la conservation dans l'alcool.

6° En passant un objet d'un liquide aqueux dans l'alcool, il faut tenir compte des effets de l'osmose. Pour cela, on commence par un alcool à 40 en 50 pour 100, et après quelques heures, suivant la taille de l'animal, on le remplace par un autre alcool dont le tant pour 100 est plus élevé ; et ainsi successivement. Ordinairement, il suffira, pour passer un animal à 70 pour 100, d'employer des alcools de 10 en 10 degrés plus forts, en commençant par un alcool à 40 ou 50 pour 100. On suivra la même marche s'il faut arriver jusqu'à l'alcool absolu.

7° L'alcool doit toujours être employé en abondance.

**Liquides conservateurs.** — En traitant de l'alcool comme moyen de tuer et de durcir, j'ai dit qu'à la Station de Naples on n'emploie que ce seul liquide pour conserver, car après de nombreux essais et expériences on n'en a trouvé aucun qui donnât d'aussi bons résultats. Un bon liquide conservateur doit réunir les condition suivantes :

1° Pénétrer parfaitement les tissus de l'animal. Ce résultat est toujours obtenu avec les procédés exposés ci-dessus, excepté quand on introduit directement les animaux dans l'acool, et pour les raisons que nous avons expliquées en traitant de ce liquide.

2° L'alcool ne doit contenir aucune substance étrangère. Toutes les fois qu'on suit les procédés décrits ci-dessus, cette condition sera remplie, à cause des fréquents changements de liquide que l'on pratique pour enlever autant que possible les substances qui ont servi à donner la mort.

3° L'alcool doit avoir un tant pour 100 convenable, afin que les tissus n'entrent pas en macération. Ordinairement, on emploiera l'alcool à 70 pour 100, celui qui sert le plus souvent pour les magnifiques préparations qu'on fait à la Station de Naples. Toutes les fois qu'on introduit un animal directement dans l'alcool, sans préparation préalable, le degré de celui-ci baisse en raison de l'eau contenue dans le corps de l'animal, et l'alcool en plus de cette eau elle même prend en dissolution et en suspension des sels et des substances qui l'empêchent de produire son effet conservateur. On évite cet inconvénient par les changements fréquents du liquide et l'élévation progressive de son degré.

On a proposé jusqu'à ce jour bien des liquides pour la conservation des animaux et des végétaux, mais tous donnent des résultats douteux pour la conservation permanente des préparations. Un de ces liquides a acquis récemment un certain renom parce que sa formule a été publiée par le Ministre de l'Instruction publique de Prusse, qui en acheté le secret à son inventeur. C'est le *liquide de Wickersheimer*. D'après le *Zoologischer Anzeiger* (II. 1879), il est composé ainsi :

| | |
|---|---|
| Alun de potasse ($Al^2S^3O^{12}$, $K^2SO^4$, + $^{24}$ Aq.) . . . | 100 gr. |
| Chlorure de sodium (NaCl) . . . . . . . . . . | 25 » |
| Azotate de potasse ($KAzO^5$). . . . . . . . . . | 12 » |
| Carbonate de potasse ($K^2CO^3$). . . . . . . . . | 60 » |
| Acide arsénieux ($AsO^3$). . . . . . . . . . . . | 10 » |
| Eau bouillante. . . . . . . . . . . . . . . . | 3 litres. |

Après dissolution, on laisse refroidir, on filtre, et à 10 parties de la solution on ajoute 4 de glycérine et 1 d'alcool.

Suivant son auteur, ce liquide donne les meilleurs résultats sur les subtances animales et végétales, les conservant pendant de longues années sans les durcir et en leur laissant leur flexibilité. Néanmoins, il paraît qu'il manquait quelque chose à la formule, car M. Wickershesmer l'a modifiée l'année suivante, et convaincu que le même liquide ne pouvait servir pour tous les objets, au lieu d'un il en a proposé quatre (1). Mais je n'entre pas dans plus de détails à ce sujet, parce que je n'en puis pas parler par expérience, et que les résultats obtenus par diverses personnes que je connais sont loin d'être conformes à ce qui est annoncé.

Parfois, pendant la dissection d'un sujet, il ne convient pas d'employer l'alcool pour ne pas durcir les tissus. On pourra alors employer avec succès, l'acide picro-sulfurique dilué ou une solution faible d'acide phénique ou d'hydrate de chloral, (1 ou 2 décigrammes dans 200 cc. d'eau).

J. M. DE CASTELLARNAU Y DE LLEOPART,
Ingénieur en chef des Forêts, à Ségovie.

(*A suivre*).

(1) On trouvera les instructions relatives à leur usage dans le *Journal of the R. Microscopical Society* (oct. 1880, p. 885).

# SUR LA FINE STRUCTURE DES YEUX DES DIPTÈRES

(*Suite*) (1)

## XIII

### Pigment et substance colorée

Dans les yeux composés des Diptères, le pigment, dont la couleur varie du rouge violet au noir, ne se trouve que dans la couche des bâtonnets et dans la couche fenêtrée quand celle-ci existe. Il diffère du pigment de l'épithélium de la rétine des Vertébrés en ce que, dans les yeux des Diptères, il est, en un temps plus ou moins long, décoloré par le mélange de glycérine et d'acide nitroso-nitrique, tandis que celui de la rétine des Vertébrés n'est décoloré que par une solution d'hypochlorite de soude à 8 pour 100 avec un excès de chlore.

Il consiste tantôt en cellules bien distinctes et séparées les unes des autres et tantôt en cellules dont la substance cellulaire est réunie aux voisines de telle sorte qu'elles ne forment qu'un tout. — Au premier ordre de pigment, d'après ce que j'ai pu observer, appartiennent celui de la zone pigmentée infra et sub-capsulaire, et celui des bâtonnets. Ce dernier embrasse chaque bâtonnet à sa sortie de la membrane limitante jusqu'à ce qu'il arrive à la capsule ; il est composé de cellules très longues, effilées aux extrémités et dénuées de membrane, aussi s'altèrent et se déforment-elles avec une grande facilité. Chacune a un noyau allongé, situé dans le voisinage de l'extrémité antérieure de la cellule, et, au point où se trouve le noyau, la cellule paraît plus épaisse que dans le reste de son étendue. Ainsi construites, ces cellules sont placées en long autour du bâtonnet ; il en résulte que quand on examine au microscope un bâtonnet en coupe transversale, il apparaît comme une corolle à six pétales.

A la seconde espèce de pigment appartient celui qui forme l'iris, celui qui revêt la surface des capsules antérieures, celui qui recouvre le devant de la membrane limitante antérieure, celui que l'on voit, sous forme de petites stries, sur les faisceaux du strate fenêtré ; celui qui entoure les quatre cellules qui sont au fond des capsules ; et, enfin, celui qui revêt au dehors le petit cône formé par les quatre cellules cristallines.

## XIV

### La cornée

La cornée est plus ou moins grande, grosse, arquée dans les différentes familles des Diptères, avec un contour parfois circulaire, mais le plus

(1) Voir *Journal de Micrographie*, t. X, 1886, p. 115, 232 401. (Dr J. P., *trad.*)

souvent elleptique. En général, elle n'a pas de couleur propre; cependant, dans les familles des Syrphidés et des Tabanidés, il y a les genres *Eristalis* et *Tabanus*, qui ont des espèces à cornée colorée. Dans le *Tabanus autumnalis*, elle est d'une couleur changeante, comme celle de l'opale et joue avec l'incidence de la lumière ; néanmoins, la couleur dominante est d'un bleu roussâtre. Chez le *Tabanus græcus*, elle a une teinte d'un beau vert lustré avec de fines raies transversales d'un rouge brun (jujube) ; j'ai trouvé la même chose sur la cornée de l'*Hæmatopota italica*. Cette couleur de jujube (giuggiolino) est,en réalité grise, et ne paraît telle que par un effet de contraste simultané, d'après la loi posée par Chevreul. Mais ces colorations de la cornée, qui sont de même nature que celles des lames minces, ne procèdent d'aucune substance colorante contenue dans celle-ci, ni du pigment des parties sous-jacentes, mais elles ont leur cause dans le strate le plus externe de la cornée, lequel observé de face et en dessus, avec un grossissement de 400 diamètres, paraît formé de petits grains. Mais, au contraire, quand on l'examine sur des coupes minces perpendiculaires, on voit clairement que ces grains ne sont autre chose que les extrémités d'une multitude de fins filaments placés perpendiculairement à la surface courbe de chaque facette de la cornée. Et, quand on gratte cette couche, la coloration disparaît. Je m'en suis assuré plusieurs fois par expérience, comme aussi j'ai vérifié que les cornées qui présentent de pareilles colorations, quand on les enlève tout de suite, sur l'animal vivant, et les débarrasse rapidement des parties qui restent attachées par dessous, ne perdent pas leur coloration ; celle-ci diminue seulement, et pour la rétablir comme auparavant il suffit d'examiner la cornée sur un fond noir. Ceci prouve que si le pigment des parties sous-jacentes n'est pas la cause des effets de couleurs propres à la cornée, il les renforce certainement beaucoup.

J'ajoute que les cornées qui montrent ces colorations les perdent quand elles sont desséchées ; elles les perdent aussi quand on les plonge dans l'alcool et ne les reprennent que faiblement quand on les retire de l'alcool pour les mettre dans l'eau distillée.

La cornée des yeux composés des Diptères est toujours répartie en facettes qui varient considérablement en nombre et en grandeur suivant les genres et les familles, et sont séparées et réunies en même temps par une substance souvent teinte en noir plus ou moins intense et qui, dans les coupes perpendiculaires de la cornée, apparait comme de petits coins interposés entre les facettes ; la pointe de ces coins arrive quelquefois jusqu'à la surface externe de la cornée, et quelquefois se termine un peu au-dessous.

Cette teinte noire, comme celle de l'enveloppe chitineuse de la tête

est de telle nature qu'elle reste sans altération aucune sous l'action des solutions les plus concentrées de potasse caustique et aussi des acides ordinaires, nitrique, sulfurique, chlorhydrique, mais ne résiste point, pas plus que celle de l'enveloppe chitineuse, à la solution d'hypochlorite de soude à 8 pour 100 avec excès de chlore ; celle-ci, en deux ou trois jours et quelquefois moins, la détruit.

La forme ordinaire des facettes est l'hexagone, (excepté chez les Cousins, où elle est ronde), avec tous les côtés égaux, ou quatre grands et deux petits : les deux petits côtés, qui sont toujours opposés, sont aussi ceux qui, dans ces espèces, vont peu à peu en diminuant, de sorte que la facette d'hexagonale devient carrée, ou même pentagonale quand un seul des deux côtés qui vont en diminuant disparaît. Aussi, dans une même cornée, il arrive de voir parmi un grand nombre de facettes hexagonales, des facettes carrées ou pentagonales. Chaque facette est toujours plus ou moins courbe en dehors, mais du côté qui est tourné en dedans, elle est tantôt courbe, tantôt plane, tantôt concave. Donc, d'une manière générale, les facettes cornéennes des Diptères représentent tantôt des lentilles bi-convexes (Hippoboscidés, Œstridés, Chironomidés), tantôt plano-convexes (Syrphidés, Anthomidés, Leptidés, Asiidés, Tabanidés, Tipulidés), ou concavo-convexes (Muscidés).

Entre les facettes, et plus fréquemment aux points où se rencontrent les angles de ces facettes, on voit, dans un assez grand nombre de Diptères, de petits poils implantés, variant par le nombre, la longueur, la roideur et la grosseur. Ces poils n'ont ordinairement pas de nœuds, mais quelquefois ils en ont un ou deux ; ils ressemblent assez par la forme aux épines d'une châtaigne. Chacun d'eux est composé de deux parties, l'une visible, l'autre cachée ; celle-ci est la racine, l'autre le style. La racine est profondément implantée dans la substance qui réunit les différentes facettes ; elle est contenue dans une espèce de sac ou de gaîne qui cesse au point où le poil dépasse la surface de la cornée et, en se resserrant autour de celui-ci, lui forme comme une collerette qui sépare les deux parties susdites. Le style est plus ou moins long et gros et se termine ordinairement en pointe. Sa couleur est tantôt blanchâtre avec un certain brillant, tantôt brunâtre et quelquefois d'un vert sombre ; mais ces deux dernières couleurs sont superficielles, car dans l'intérieur le poil est toujours blanc.

La substance qui compose ce duvet n'est pas semblable à celle de la cornée, et dans la solution concentrée de potasse, elle finit par se dissoudre.

Et, à propos de ces poils, il faut noter deux choses. La première, c'est que, parmi les nombreux genres d'une famille dont la cornée est garnie de quelques petits poils courts et fins, il n'est pas rare de

trouver un genre dont la cornée est garnie de poils très nombreux, longs et assez gros. Tel est, par exemple, le genre *Dasyphora* dans la famille des Muscidés. — La seconde, c'est que dans une famille dont les genres ont, pour le plus grand nombre, la cornée ornée de poils, les uns plus, les autres moins, quelquefois on en trouve un ou deux sur la cornée desquels on ne voit aucun duvet ; tel sont les genres *Syrphus* et *Sphærophoria* dans la famille des Syrphidés. — Ceci démontre combien serait trompeur, dans les choses de la nature, de généraliser sur des cas particuliers qu'on a observés.

La cornée, par son bord, se continue avec l'armature externe de la tête, et d'après la manière dont elle se comporte avec les réactifs chimiques, il paraît certain qu'elle est formée de chitine, modifiée tout au plus. Et comme immédiatement au-dessous de la cornée, il n'y a aucune membranule chitinogène, comme il en existe une sous l'enveloppe extérieure de la tête, pour réparer les pertes nécessaires qui doivent se produire pendant la vie, je suis porté à croire que cet office est rempli par les cellules formatrices de l'iris et celles qui produisent la zone pigmentée infra et sub-capulaire, car les noyaux des premières sont situés tout à fait là où se trouve la substance particulière qui sépare les facettes cornéennes l'une de l'autre, et les prolongements externes des secondes s'attachent aussi à ce point.

Je crois encore que la voie par laquelle les facettes de la cornée reçoivent le plasma nutritif et croissent est cette même substance, car en enlevant la cornée sur l'œil d'insectes vivants et en l'observant tout de suite au microscope, j'ai vu cette substance s'altérer sous mes yeux et par conséquent elle doit être de nature molle et imbibée, et non pleine et solide. Ainsi, la cornée à facette des Diptères, et peut-être des autres Insectes, croît et se répare non pas dans sa totalité et de dessous en dessus, mais dans chacune de ses facettes et par les côtés. Ce qui, par parenthèse, expliquerait certaines apparences que j'ai observées et dessinées.

## XV

### Enveloppe extérieure de l'œil

Cette enveloppe qui, jusqu'à un certain point, est comparable à la sclérotique de l'œil des Vertébrés, n'est pas formée d'une seule membrane, mais de deux, diverses non seulement par les parties qu'elles comprennent, mais encore par l'origine et la structure. En réalité, l'une recouvre à l'extérieur le nerf optique et la rétine, excepté le strate des bâtonnets, tandis que l'autre ne recouvre que celui-ci, après quoi elle s'insinue entre lui et la couche des cellules nerveuses et vient former la membrane limitante antérieure de la rétine.

La première naît de la membrane qui recouvre le ganglion susœsophagien ou cérébriforme et est, comme celle-ci, de couleur jaune verdâtre, tenace, garnie de très petites rugosités, parsemée de noyaux pour la plupart oblongs, et parcourue par de nombreuses trachées. Chez plusieurs Diptères, elle est formée de deux lames entre lesquelles sont amassées des cellules adipeuses.

Au contraire, la seconde tire son origine du feuillet le plus interne de l'enveloppe ou cuirasse chitineuse de la tête, et de la membrane chitinogène qui double celle-ci.

De ces deux membranes dont se compose l'enveloppe extérieure de l'œil à cornée en facettes, la première seule, à cause des trachées qu'elle contient et qu'elle fournit aux parties qu'elle enveloppe, peut, avec raison, être comparée à la pie-mère du cerveau des Vertébrés ; la seconde pourrait peut-être ressembler à la dure-mère.

## XVI

### Trachées et espaces sanguins péritrachéens.

Les trachées, ou vaisseaux à air, dont sont abondamment munis les yeux composés des Diptères, leur sont fournis par cette membrane qui, comme nous venons de le dire, est la prolongation immédiate de l'enveloppe extérieure du ganglion sus-œsophagien et recouvre le nerf optique et la rétine, sauf la couche des bâtonnets. De ces trachées, le plus grand nombre se distribue à la rétine, le nerf optique en étant relativement peu fourni.

Il faut, à mon avis, distinguer les trachées de la rétine en celles qui appartiennent aux strates des fibres du nerf optique et des cellules nerveuses et celles qui appartiennent à la couche des bâtonnets. Les premières proviennent des rameaux trachéens qui courent dans la partie élargie du nerf optique ; ces rameaux, après avoir traversé la limitante postérieure, se divisent en ramuscules qui s'introduisent entre les faisceaux du strate des fibres du nerf optique et marchent directement vers la couche des cellules nerveuses où elles finissent en pointe ou en réseau. Les secondes naissent d'un ou deux rameaux assez gros emmenés avec elle par la membrane qui, après avoir recouvert extérieurement le nerf optique et la partie de la rétine comprise entre les deux limitantes, s'introduit entre la couche des cellules nerveuses et la limitante antérieure; là ils se divisent et subdivisent en une multitude de trachées qui, passant par les trous de la limitante dans le strate des bâtonnets, y vont directement d'un bâtonnet à l'autre entre lesquels ils finissent en une extrémité très fine, pointue ou arrondie, à la même hauteur que la zone pigmentée infra et sub-capsulaire, ou, mais rarement, immédiatement sous les lignes de division des facettes cornéennes.

Outre les trachées, il y a encore dans les yeux composés des Diptères, des espaces sanguins. Bien que je n'aie eu l'occasion d'en voir quelques-uns d'une manière évidente que dans la couche des cellules nerveuses de la rétine chez le *Seilopogon impar* et le *Tabanus græcus*, je crois néanmoins qu'ils existent en grand nombre et qu'on pourrait les rendre visibles par l'injection d'une matière colorante très fluide dans le vaisseau dorsal des Insectes par la chambre antérieure d'où naît, comme on sait, l'aorte, qui alimente la tête.

Je crois encore que ces espaces siègent autour des trachées et de leurs ramifications, sous forme d'espaces sanguins péritrachéens, assez semblables aux gaînes lymphatiques périvasculaires des Vertébrés. Et cette opinion me paraît corroborée par l'observation que j'ai faite que, dans les espaces sanguins de la rétine du *Seilopogon,* courent, avec le sang, des trachées, et aussi par celle d'histologistes modernes qui ont vu la surface extérieure des trachées recouvertes de cellules endothéliales.

Je ne veux pas omettre de dire ici qu'avec ces espaces ou lacunes sanguines, dans la rétine du *Tabanus græcus* et du *Chrysops marmoratus*, j'en ai observé qui ne contenaient que des cellules adipenses, tout à fait semblables à celles qui entourent, chez plusieurs espèces de Diptères, le ganglion sus-œsophigien et la rétine, en dehors de la couche des bâtonnets.

(*A suivre.*)

G. V. CIACCIO,
Prof. à l'Université de Bologne.

---

# NOUVELLE THÉORIE DE L'ÉVOLUTION

## basée sur le développement embryonnaire tel qu'il est

*Suite* (1)

### La station embryonnaire

Avant de continuer l'histoire de la formation des organes, j'ouvre ici une parenthèse pour faire remarquer un fait d'une importance capitale dans l'histoire de l'Evolution. C'est la station renversée qu'occupe le fœtus dans l'utérus maternel et qui reproduit la station végétale.

Ce fait, qui semble insignifiant au premier abord, a, au contraire, une telle importance que je ne crains pas de dire qu'il est le point de départ de la réforme scientifique que l'histoire positive de l'Evolution doit amener.

(1) Voir *Journal de Micrographie*, t.X, 1886, p. 135, 333, 373, 407.

En effet, ce renversement, non seulement nous donne l'explication de presque tous les phénomènes physiologiques restés jusqu'ici sans solution, mais d'abord il nous explique la part prise par l'action de la pesanteur dans la formation anatomique du corps.

Presque tous les organes ont une structure qui a été déterminée à l'origine par l'action mécanique qui s'est exercée sur l'individu de haut en bas, alors que ses tissus, encore plastiques, se modifiaient sous l'action des forces extérieures. C'est ainsi que le tissu cellulaire du tronc se trouve refoulé sur le diaphragme où il s'arrête pour former le foie, qui n'est donc pas un organe *suspendu*, comme l'ont dit certains auteurs, mais *appuyé;* c'est ainsi que le diaphragme, lui-même, par le poids qui pèse sur lui, prend sa forme concave dans le fœtus (forme qui est convexe dans l'homme renversé) ; c'est ainsi que la vésicule biliaire, qui se forme en tombant suivant les lois de la pesanteur, de haut en bas, se trouve *tomber* de bas en haut quand l'homme se renverse. En retournant l'individu il devient impossible de retrouver la relation qui existait primitivement entre lui et les forces atmosphériques qui agissaient dans une direction déterminée, puisque cette relation se trouve détruite. C'est pourquoi tous les faits qui ont pour cause première l'action de la pesanteur pendant l'Evolution sont restés des mystères pour la physiologie. Mais où l'ignorance de cette cause a surtout été fatale à l'humanité, c'est dans tout ce qui est relatif à la circulation.

L'histoire positive de l'Evolution n'est donc pas seulement le premier mot de l'histologie et de la physiologie, elle jette aussi sur la pathologie une lumière nouvelle.

L'histoire de la circulation, telle qu'on la fait généralement dans les traités de physiologie, ne s'applique qu'à la vie actuelle de l'homme ou des animaux ; pour faire la véritable histoire de la circulation,il ne faut pas considérer cette fonction à un moment donné de la fonction animale, mais il faut la prendre à son point de départ et la suivre dans son développement et dans toutes ses modifications. C'est ainsi seulement que l'on peut arriver à déterminer les causes, non seulement qui l'ont occasionnée et qui l'entretiennent, mais encore celles qui l'entravent dans son évolution. L'état pathologique n'étant jamais qu'une altération de l'évolution normale des organes et des fonctions il est de la plus haute importance, pour les sciences médicales, d'étudier les organes et les fonctions dans leur développement. En prenant ainsi cette fonction à son origine, nous voyons que le rôle que l'on attribue aux valvules des veines, considérées dans la station actuelle de l'homme, rôle qui repose sur les causes finales est absolument faux. Les valvules n'ont pas été créées pour empêcher la rétrogradation du sang dans les veines,

puisque, dans la station qu'occupait l'embryon pendant leur formation le sang coulait dans les veines *sous l'action de la pesanteur*. Il ne pouvait donc jamais rétrograder. C'est le sang artériel qui, dans cette station, lutte avec la pesanteur et reçoit son impulsion du cœur. Lorsque l'individu se renverse la circulation primitive ainsi troublée se ralentit de jour en jour.

Ainsi donc, si la grande découverte de Harvey, la circulation du sang, a fait faire un pas immense à la physiologie, cette découverte est cependant loin d'être le dernier mot de l'histoire de la circulation.

Vouloir chercher dans la vie actuelle de l'homme les causes de la formation des organes est un système qui caractérise l'époque d'ignorance dans laquelle on vivait alors que l'on croyait l'homme sorti *tout fait* de la main d'un créateur, dans le but exclusif d'accomplir les fonctions de sa vie actuelle.

L'histoire de l'Evolution nous montre que sa vie actuelle est un moment fugitif dans la vie de l'humanité, qu'elle n'est pas plus son point de départ que son point d'arrivée, que tout s'est modifié antérieurement et peut se modifier postérieurement. La science nouvelle remonte à l'origine des choses et ne considère l'état physiologique de l'homme actuel que comme un stade de son évolution, mais non pas comme un but voulu et préparé d'avance.

Le renversement de l'individu pendant la vie primitive et embryonnaire n'est pas un effet du hasard, il répond à une loi physique. Le corps de l'homme, ou de l'animal, est construit de telle sorte que, livré aux lois de la pesanteur, il se place toujours la tête en bas, ainsi, un corps lancé dans l'espace prend immédiatement cette position. C'est au moyen des nerfs moteurs que l'homme lutte contre la pesanteur pour se soutenir sur le sol dans sa station actuelle, mais lorsque les nerfs moteurs sont mis dans l'impossibilité d'agir, par une cause quelconque, le corps de l'homme, qui n'est plus maintenu par la contraction musculaire statique, s'affaise.

Or, pendant la plus grande partie du développement embryonnaire et primitif, il ne peut y avoir aucune contraction musculaire statique, puisqu'il n'y a pas de nerfs moteurs. Le corps se place alors dans la station que lui impose l'action de la pesanteur, c'est-à-dire la tête en bas.

Cette station, qui dure pendant tout le développement embryonnaire,a dû durer pendant toute l'époque du développement primitif qui répond à cette longue période de formation.

L'enfant à sa naissance n'a pas encore ce qu'il faut pour se tenir debout. Comment les êtres dont il a retracé l'organisation physiologique en même temps que les formes, pendant l'évolution embryonnaire, auraient-ils pu supporter la station animale, alors que l'homme en naissant ne le peut pas ?

Les embryogénistes ont conservé l'habitude de placer les figures qui montrent les formes embryonnaires avec la tête en haut, c'est pour cela qu'ils ne se sont pas aperçus que ces formes reproduisent la morphologie végétale ; placée ainsi, elle n'est plus apparente, mais il suffit de retourner les figures pour la reconnaître immédiatement.

**Les membres**

C'est ici que l'histoire de l'Évolution devient intéressante, parce qu'en franchissant le degré auquel nous sommes arrivés, nous allons voir apparaître la structure animale. Tant que l'embryon ne fait que reproduire les formes très connues des premiers développements de la plante, comme le cotylédon dans la vésicule ombilicale, la première feuille dans l'allantoïde, les ramifications de la plante herbacée dans les ramifications de l'*aire vasculaire*, l'étude est facile à suivre et n'apporte pas de nouveaux faits à la botanique ; ce n'est qu'un rapprochement à faire. Mais lorsque le fœtus atteint un développement auquel la végétation actuelle n'arrive plus, nous nous trouvons en face d'un fait qui ouvre tout d'un coup de nouveaux horizons à la botanique fossile, à la paléontologie et même à la synthèse organique. Nous avons sous les yeux la preuve que la plante continuait autrefois son développement au lieu de l'arrêter comme elle le fait actuellement, et qu'en continuant ce développement, elle arrivait à des formes aujourd'hui inconnues pour nous. Ces formes sont celles que prend l'embryon après le moment où il abandonne l'état morphologique de la plante actuelle. Dans ceux de nos arbres contemporains qui atteignent un degré d'organisation un peu plus avancé que les autres, nous voyons d'abord toutes les ramifications adventices reproduites dans l'*aire vasculaire*, disparaître, et les branches primaires qui leur succèdent se fixer. Le même fait se reproduit dans l'embryon, où ces branches primaires deviennent les membres.

Dans la partie aérienne de la plante nous observons, dans ceux de nos arbres qui ont atteint ce degré d'organisation, cette morphologie spéciale qui caractérise la dichotomie : deux membres insérés sur les côtés de la tige médiane — qui se prolonge ou s'épuise — deux rameaux souterrains qui en sont l'homologue.

La ramification latérale est due à l'attraction solaire exercée sur la plante dans une direction oblique. Cette grande cause qui dirige l'expansion du protoplasma végétal et, par conséquent, détermine la structure de la plante en portant ses rameaux dans des directions déterminées, mérite une étude spéciale. Elle nous apprend que c'est le soleil qui fait la plante, non seulement en lui donnant la vie, mais en lui donnant sa forme.

En effet, la tige croît verticalement sous l'action de deux forces: le géotropisme qui l'élève de bas en haut, la pesanteur qui retarde sa croissance et tend à la comprimer de haut en bas. Si ces deux forces existaient seules, la plante ne se composerait que d'une tige verticale non ramifiée, plus ou moins élevée, suivant celle de ces forces qui aurait triomphé. Mais il est une troisième force qui intervient dans les actions morphologiques qui s'accomplissent; c'est l'héliotropisme, action attractive ou répulsive exercée par le soleil sur le tissu primitif de la plante, le *méristème*. C'est donc avec raison que Tyndall a dit : « Nous sommes mécaniquement les enfants du soleil. »

Si les tiges latérales, une fois qu'elles sont formées par la première déviation du méristème continuaient à subir toujours la même attraction, dans le même sens, elles s'allongeraient indéfiniment dans une direction oblique, mais le mouvement de la terre, qui est incessant, change continuellement leur position sous les radiations solaires. Pendant qu'elles sont sollicitées le matin à suivre une direction, elles sont sollicitées l'après-midi à suivre une direction contraire. Il en résulte que les tiges latérales, alternativement attirées dans un sens puis dans l'autre, continuent à croître suivant leur première obliquité pendant la première moitié du jour, puis reviennent dans une direction opposée pendant la seconde moitié. Le premier effet de ce double mouvement, entraînant le protoplasma tantôt à droite tantôt à gauche, est de déterminer, dans la tige, une articulation, en lui donnant, en même temps, la forme que l'on appelle *genouillée* ou *coudée*. Le second effet est de diviser le tissu cellulaire qui se forme incessamment à l'extrémité du rameau, de manière à former deux axes répondant aux deux directions qu'il prend alternativement le matin et le soir. Ces deux axes sont l'origine des deux os qui se forment après l'articulation : dans la jambe le tibia et le péroné, dans le bras le radius et le cubitus. Cette division des éléments anatomiques est le phénomène qu'en termes botaniques on appelle *fasciation, partition* ou *dédoublement*; elle entraîne un changement de forme dans le rameau, qui cesse d'être cylindrique et s'aplatit.

La structure anatomique des membres primaires de l'embryon est aussi simple que celle des branches primaires de l'arbre. C'est, d'abord, un cylindre fibreux, continu, sans division ; plus tard, il se fait une segmentation à l'endroit qui représente l'interligne articulaire. Enfin, une scissure se produit au-dessus de cette ligne.

La partie souterraine de l'arbre est l'homologue de sa partie aérienne ; il s'y produit les mêmes divisions, donc les mêmes membres; mais elle répond à une action électro-magnétique contraire. Lorsque la tige aérienne est électro-positive, la tige souterraine est

électro-négative, et vice-versa. Si bien que lorsque la branche primaire aérienne se forme en vertu de l'héliotropisme qui l'attire vers le soleil, la branche primaire souterraine, qui est électro-négative, se forme par répulsion.

C. Renooz.

(*A suivre*).

## A PROPOS DU PERONOSPORA

*A Monsieur* Gaston Bazille, *sénateur et membre de la Commission supérieure du Phylloxera.*

Monsieur le Sénateur,

Dans une lettre publiée par le *Journal de l'Agriculture*, en juin dernier, vous disiez à propos du *Peronospora :* « On a reconnu depuis trois ou quatre jours « sur des points assez éloignés l'un de l'autre des traces de mildiou. Nous « nous y attendions un peu, avec la température assez humide pour notre « climat. Nous n'avons pas été pris au dépourvu ; chacun était préparé à bien « recevoir l'ennemi. »

Depuis l'époque où ces lignes ont été écrites, le *Peronospora* s'est montré dans une foule de vignobles et il y a occasionné de sérieux ravages.

Quand on est préparé à bien recevoir l'ennemi et qu'on ne le craint guère, c'est qu'on sait qui il est, d'où il vient, et qu'on possède les moyens de l'arrêter et de le vraincre. Je ne puis donc mieux m'adresser qu'à vous, Monsieur le Sénateur, pour être renseigné sur le *Peronospora*, et voilà pourquoi je prends la respectueuse liberté de vous poser quelques questions, persuadé que vos réponses jetteront une vive lumière sur ce grave sujet.

Première question. — Pourquoi une température humide et chaude favorise-t-elle l'apparition et la propagation de la maladie connue sous les noms de Peronospora, Mildew, Mildiou ?

Deuxième question. — Pourquoi cette maladie se montre-t-elle plutôt dans les terrains humides et riches en détritus organiques que dans les sols secs et pauvres ?

Troisième question. — Pourquoi est-elle plus fréquente aujourd'hui qu'autrefois ?

Quatrième question. — Pourquoi ne se montre-t-elle pas dans tous les vignobles indistinctement ?

Cinquième question. — Enfin, pourquoi tous les cépages ne sont-ils pas également sensibles à cette affection ?

Si vous daignez donner à ces questions des définitions claires, précises, irréfutables, j'admettrai, Monsieur le Sénateur, que le *Peronospora* est *cause* de la maladie. En attendant, permettez à un vieux praticien de soumettre à votre hâute appréciation les solutions qu'il croit pouvoir donner aux questions ci-

dessus formulées. Ces définitions vous surprendront sans doute, car elles vous démontreront que le *Peronospora* est *effet* de la maladie de la vigne et non *cause*, comme on le pense généralement.

Réponse a la première question. — Plus une plante se trouve dans de bonnes conditions vitales, mieux elle résiste aux maladies. Pour qu'une plante soit dans de bonnes conditions vitales, il faut qu'elle trouve dans le sol non seulement tous les éléments nutritifs qu'elle réclame, il faut encore qu'ils y soient à l'état soluble et dans de certaines proportions convenables au végétal. Lorsque la plante se trouve dans ces conditions, sa sève étant de bonne nature lui permet de donner d'excellents produits et de résister plus facilement aux influences fâcheuses de conditions atmosphériques défavorables. De toutes les matières nutritives données en excès au sol, la plus nuisible à la santé de la vigne est la matière azotée. L'excès d'azote empêche les sarments de s'aoûter, nuit aux qualités des raisins et engendre aux vins une foule de maladies.

En partant de ces propositions marquées, ce me semble, au coin de la logique la plus élémentaire et basée en outre sur des observations parfaitement contrôlées, il est facile d'expliquer les faits observés dans la maladie de la vigne dénommée *Peronospora.*

On sait qu'un temps humide coïncidant ou alternant avec une température élevée favorise l'apparition et la propagation de la maladie. En voici la raison: sous l'influence de l'humidité et de la chaleur du sol les détritus organiques qui y sont enfouis se décomposent promptement et produisent en abondance principalement des éléments azotés. Sous l'influence de la température élevée de l'atmosphère, la vigne de son côté évapore beaucoup et par suite soutire du sol et absorbe plus de substances azotées que de substances minérales ; la sève est alors mal composée. Or, les végétaux n'ayant pas d'organes excréteurs comme les animaux pour rejeter de l'économie les matières absorbées en excès et qui ne peuvent être convenablement élaborées et utilisées, cette sève de mauvaise nature ne tarde pas à produre des désordres locaux plus ou moins graves. C'est la maladie.

Selon les proportions différentes des divers éléments entrés dans la composition de cette sève anormale, les caractères de la maladie diffèrent et selon qu'ils diffèrent on a donné des noms différents à la maladie. Elle n'a cependant qu'une seule et unique cause pour origine : un défaut de proportion entre les diverses substances absorbées par la plante..

Réponse a la deuxième question. — Si le *Peronospora* se montre dans les sols humides et riches en détritus organiques comme le sont généralement ceux des vallées, plutôt que dans les terrains secs et pauvres, c'est que sous l'influence de l'humidité et de la chaleur, il se produit, comme nous venons déjà de le dire, plus d'azote dans les premiers que dans ces derniers. La bonne proportion qui doit exister entre les substances minérales et les substances azotées étant alors rompues dans les terrains riches en détritus organiques, la maladie doit se montrer là plutôt qu'ailleurs.

Réponse a la troisième question. — Si les maladies de la vigne sont plus nombreuses et plus répandues aujourd'hui qu'autrefois, c'est que depuis très longtemps déjà on abuse des engrais azotés sans s'inquiéter suffisamment de rendre au sol dans les proportions voulues les diverses substances minérales

dont la vigne est avide. Depuis qu'on est entré dans cette fausse voie, les diverses affections dont le précieux végétal est accablé prennent chaque jour plus d'extension, et cela malgré les commissions phylloxériques et les syndicats de défense répandus sur tout le territoire français. Il est donc urgent de revenir à des procédés de culture mieux raisonnés. Or, de nombreuses expériences longtemps poursuivies nous ayant appris que les matières potassiques poussent particulièrement à la formation du bois de la vigne, conséquemment au développement des sarments, les matières calcaires solubles à la production du sucre, le sulfate de fer à la coloration des fruits et par suite à celle du vin, nous soutenons qu'en donnant ces éléments au sol dans les proportions réclamées par la composiiion de la terre et la nature du cépage cultivé, on rendra en peu de temps la santé aux vignes malades et on en obtiendra des résultats aussi surprenants qu'inespérés.

Réponse a la quatrième question. — Sous les mêmes conditions atmosphériques, si la maladie ne se montre pas indistinctement partout, la raison en est simple : c'est que tous les sols ne posssèdent pas la même richesse en azote et ne sont pas épuisés également de chacune des matières minérales solubles nécessaires à la bonne nutrition de la plante.

Réponse a la cinquième question — Si dans les mêmes conditions de sol, d'exposition et de climat, des cépages différents ne sont pas atteints simultanément et au même degré, s'il en existe de résistants, c'est que, de même qu'un cheval de labonr n'a pas les mêmes exigences qu'un cheval de course, de même les exigences d'un cépage commun ne sont nullement les mêmes que celles d'un fin cépage. Chaque cépage a des exigences particulières; celui dont la nature est de donner un vin peu coloré et riche en alcool réclame un sol abondamment pourvu de substances calcaires solubles et se contente d'un sol peu riche en éléments ferrugineux. Le cépage dont la nature est de donner un vin fortement coloré et peu alcoolique réclame au contraire un sol riche en éléments ferrugineux et se contente d'y trouver peu de matières calcaires solubles. C'est donc à donner au sol les substances réclamées et dans les proportions voulues par chaque variété de vigne que doivent tendre les efforts des viticulteurs ; là est le véritable progrès ; là est le salut. En opérant ainsi, non seulement on pourra conserver indéfiniment le même cépage sur le même sol, mais encore en obtenir des produits de bonne qualité et de longue conservation sans avoir besoin de sucrer son moût, ni d'alcooliser, fuchsiner ou plâtrer son vin.

Quand les procédés empiriques employés en ce moment dans tous les vignobles pour guérir les vignes malades cesseront d'être patronnés par le Gouvernement et que l'on se sera convaincu par de nombreuses expériences, des vérités ci-dessus énoncées, la viticulture française depuis longtemps aux abois sera bien près de revoir des jours heureux et prospères.

Tout entier à votre disposition pour répondre à vos objections, veuillez, Monsieur le Sénateur, croire à mes sentiments respectueux.

Chavée-Leroy,
Agriculteur à Clermont-les-Fermes (Aisne).

## Explication de la Planche IV

### Sur la structure microscopique des valves des Diatomées

Fig. 1. — Section de valve de *Coscinodiscus*, d'après Printz et Van Ermengem. (*Recherches sur la structure de quelques Diatomées*, vol. 8, 1881-1882. *Bulletin. Soc. Belge de Microscopie*), — *a*, surface supérieure ; *b*, surface interne ; *c*, aréole.

Fig. 2. — Section de valve de *Triceratium*, d'après Otto Müller. (*Archiv. f. Anat. und Phys*, 1871).

Fig. 3. — Section de valve de *Triceratium*, d'après le Dr Flogel. (*Journ. R. Micros. Soc.* London, 1884).

Fig. 4. — Section de valve de *Triceratium*, d'après J. Deby, — *a*, surface supérieure ; *b*, surface inférieure ou interne ; *c*, aréoles qui sont closes au-dessus par une membrane mince et au-dessous par une cloison plus forte et ornementée.

## Description des objectifs construits avec les verres nouveaux (1).

M. Zeiss a bien voulu nous confier, pour être soumis à notre Société, quatre objectifs et quatre oculaires construits suivant des données nouvelles et avec les verres d'Abbe et Schott. Deux de ces objectifs, le 1,25 d'ouverture numérique, à immersion homogène, et le 0,30 à sec, portent le n° 1, et sont les premières lentilles de cette espèce qui sortent définitivement des ateliers de Zeiss.

Nous croyons également que le 0,95 O.N. (2) n'a été décrit dans aucune Revue.

Il nous paraît utile de donner quelques explications sur les verres avec lesquels les objectifs et oculaires nouveaux sont construits.

Les crown anciens (silicates de K et de Ca) dispersent peu la lumière, ils la réfractent également peu ; les flints (silicates de potasse et de plomb), au contraire, ont un pouvoir dispersif plus élevé ; mais aussi, ils réfractent plus la lumière. Si la valeur de la dispersion diminue ou augmente dans l'un ou l'autre de ces verres, l'indice de réfraction diminue ou augmente également. Ainsi la dispersion grandit ou diminue avec la réfraction. Avec de tels verres, Abbe l'a déclaré depuis longtemps, on ne pouvait espérer de réaliser de grands progrès dans l'optique microscopique ; et pour que cette science prît un nouvel essor, il fallait résoudre deux problèmes :

1° Il fallait fabriquer du crown et du flint dans lesquels la dispersion dans les différentes régions du spectre montre une proportion constante ; de cette façon il était possible de neutraliser les spectres secondaires, ce qui ne pouvait pas s'obtenir par les anciennes combinaisons optiques ;

2° Il fallait trouver des espèces de verres optiques dans lesquels l'indice de réfraction et l'indice de dispersion fussent dans des rapports beaucoup plus variés qu'actuellement, de telle sorte qu'un verre ayant un indice de réfraction élevé eût, non pas comme autrefois, une grande dispersion, mais un degré moindre de cette dispersion. Ainsi, des verres de faible dispersion — crown — peuvent avoir maintenant l'indice de réfraction du flint.

(1) Communication faite à la *Soc. B. de Microscopie*.

(2) O. N. = ouverture numérique, $a = n \sin u$.

Abbe et Schott, après un travail laborieux qui a duré plusieurs années, sont parvenus, en se basant surtout sur des recherches spectroscopiques, à résoudre les deux problèmes dont nous venons de parler. On doit considérer leur découverte comme l'une des plus grandes qu'ait faites l'optique microscopique moderne. Les verres nouveaux rendront également de grands services dans la construction de tous les instruments de dioptrique.

La grande disproportion de la dispersion des couleurs, dans les différentes parties du spectre propre au flint et au crown ordinaires, a rendu jusque maintenant impossible un achromatisme parfait. Dans les meilleurs objectifs, on ne pouvait combiner que deux différentes couleurs du spectre ; il y avait divergence entre les autres couleurs ; en d'autres termes, il existait toujours des spectres secondaires que l'on ne parvenait pas à éteindre.

Il restait également, au point de vue de l'aberration sphérique, une sous-correction pour la lumière rouge et une sus-correction pour la lumière bleue. Dans les objectifs nouveaux les spectres secondaires disparaissent ; il n'existe plus que des restes des couleurs des spectres tertiaires. *Remarquons que ce progrès n'est atteint par aucun objectif construit jusqu'à ce jour.* Enfin, l'aberration sphérique se corrige pour toutes les couleurs indistinctement.

De ce que nous venons de voir, il résulte que dans la formation de l'image, on obtient une concentration de lumière plus parfaite qu'avec aucun des meilleurs objectifs existant actuellement. Dans les nouveaux objectifs, il n'y a point de différence de foyer, ni d'aberration sphérique pour les rayons chimiques.

Quels sont les avantages principaux des objectifs nouveaux ? 1° ils supportent des grossissements oculaires considérables sans perte de netteté, ni de précision dans l'image ; 2° un même objectif donne une grande variété de grossissements avec une série d'oculaires ; 3° les coulenrs naturelles des objets, jusques dans les plus faibles nuances, sont fidèlement rendues dans l'image ; 4° les différences de foyer pour les diverses couleurs sont ramenées à un même taux ; 5° ces différences sont d'ailleurs neutralisées par les oculaires compensateurs ; 6° Dans le champ entier l'image apparaît avec les oculaires nouveaux, exempte d'aberration chromatique ; 7° Les aberrations de sphéricité hors l'axe sont corrigées parfaitement jusqu'au bord du champ : ainsi l'image atteint la même netteté partout dans le champ, soit dans la zône centrale, soit dans la zône marginale.

Nous croyons utile de donner le tableau complet des objectifs apochromatiques de Zeiss.

| | Ouverture numérique. | Distance focale équivalente mm. | Grossissement objectif p. 250 mm. |
|---|---|---|---|
| Système à sec........ | 0,30 | 24.0* | 10.5 |
| | | 16.0 | 15.5 |
| | 0,60 | 12.0* | 21 |
| | | 8 0 | 31 |
| | 0,95 | 6.0* | 42 |
| | | 4.0 | 63 |
| Immersion à eau........ | 1,25 | 2.5 | 100 |
| Immersion homogène. | 1,30 | 3.0 | 88 |
| | | 2.0 | 125 |
| | 1,40 | 3.0 | 83 |
| | | 2.0 | 125 |

* Les trois objectifs dont l'indication de la distance focale est marquée d'un * sont exclusivement construits pour le tube de 250 mm. Les autres le sont pour les deux espèces de tubes.

L'objectif à immersion homogène de 1,40 O. N. et de $2^{mm}$ de distance focale que nous avons l'honneur de présenter à la Société, résout avec facilité dans la lumière oblique, l'*Amphipleura pellucida*, et cette résolution a lieu dans toute la longueur de la valve. Cette lentille est appelée à rendre de très grands services dans les recherches scientifiques ; aussi les laboratoires d'histologie et d'anatomie comparée devront-ils, pour rester à la hauteur d'un outillage en rapport avec les progrès modernes, faire l'acquisition de ce nouvel objectif.

Quand à l'objectif à immersion à eau, de 1,25, il peut encore résoudre l'*Amphipleura* dans la lumière oblique. Nous avons comparé cette lentille, quant à ses effets de résolutions, avec les homogènes anciens regardés comme excellents, tant de Zeiss que d'autres constructeurs, et nous sommes convaincu qu'au point de vue de ce pouvoir, le 1,25 à eau atteint ce que donnent ces homogènes ; pour les autres qualités nous le trouvons supérieur.

Le 0,95 O. N., avec $4^{mm}$. de distance focale (soit la distance focale de l'ancien F), est à correction ; c'est un objectif vraiment remarquable et surpassant de beaucoup tout ce que nous avons vu jusqu'à ce jour ; il résout encore le *Surirella gemma* dans la lumière oblique. Remarquons que 0,95 O. N. correspond à un angle de 143° 1/2 dans l'air.

L'objectif de 0,30 O. N., avec une distance focale de $16^{mm}$., sera utilement employé dans les laboratoires comme lentille donnant de faibles grossissements ; nous l'avons essayé au point de vue de son pouvoir photographique et le photogramme que nous avons projeté pendant la séance a été obtenu avec cet objectif. La coupe photographiée était colorée au picro-carmin ; la plaque employée était de la marque Attout Taillefer.

Pour se servir des objectifs apochromatiques, il est nécessaire de faire exactement la correction quand il s'agit du 1,25 et du 0,95 O. N. Il faut également ramener le tube à la longueur normale $160^{mm}$. On a ainsi une « longueur optique » de $180^{mm}$. objectif et oculaire combinés.

Les objectifs à immersion à eau n'ont pas d'anneau correcteur ; ils sont corrigés pour une épaisseur moyenne de verre de $0^{mm}$,16. d'épaisseur. Les écarts accidentels plus considérables dans l'épaisseur des couvre-objets sont compensés par un léger allongement du tube, si cette épaisseur est plus faible, et par un raccourcissement si l'épaisseur est plus forte. Remarquons que l'objectif à immersion homogène de 1,40 peut être encore employée avec un couvre-objet de $0^{mm}$,25.

## Oculaires compensateurs

Jusque dans ces derniers temps les constructeurs ont porté trop peu leur attention sur les perfectionnements qu'on pouvait apporter aux oculaires. Abbe a réalisé dans la fabrication de ces appareils un progrès immense. Les nouveaux oculaires, nommés compensateurs, sont calculés de manière à compenser pour l'œil de l'observateur les défauts hors de l'axe dont sont affectés les objectifs ; ces défauts ne pouvaient être autrement supprimés que par l'oculaire perfectionné.

Les oculaires compensateurs produisent des images uniformément exemptes d'aberration chromatique ; ils peuvent être employés avec les anciens objectifs à grandes ouvertures de n'importe quel constructeur : ceux que nous vous présentons, le 4, 8, 12, 16 et 18, nous ont donné de belles images avec le F, le K et l'ancien 1/18. Avec les objectifs de faibles ou modérées ouvertures, l'image est très belle au centre, mais le champ est affecté dans la zône marginale d'un liséré irisé.

Les oculaires compensateurs sont classés suivant les indications de M. le professeur Abbe. Tenant compte de la longueur réelle du tube. 160 mm. (depuis l'origine du pas de vis jusqu'à l'extrémité supérieure du tube laquelle repose l'oculaire, la longueur optique du tube, muni d'oculaire et d'objectif, est de 180 mm., sauf de petits écarts ; ces conditions étant remplies, l'oculaire 1 multiplie une fois le grossissement de l'objectif ; on a ainsi l'amplification que donnerait l'objectif employé seul ; l'oculaire 2 multiplie deux fois le grossissement objectif, le 4, quatre fois, etc.; en d'autres termes, chaque oculaire multiplie le grossissement objectif autant de fois qu'il est indiqué par le numéro qu'il porte.

Si un objectif seul, employé comme loupe, donne un grossissement de 83,3, avec l'oculaire n° 12, on aura un grossissement total de 83, 3 × 12 = 1000.

L'oculaire n° 1, combiné avec un objectif quelconque, fournit le même grossissement que si cet objectif était employé seul ; de même l'oculaire 2 donne deux fois ce grossissement; les oculaires 1 et 2 ont été appelés, pour cette raison, *oculaires chercheurs*. Ainsi avec l'homogène de 1,40 O. N. et de 3 mm. de foyer, on obtient avec l'oculaire 1 un grossissement de 83 diamètres. Les oculaires chercheurs sont employés à trouver sur la préparation les points qui doivent principalement fixer notre attention et que l'on veut ensuite examiner sous de fortes amplifications. Autrefois on employait un objectif faible, puis on faisait usage d'une lentille plus forte; cette manœuvre, qui était quelquefois très ennuyeuse, avec les homogènes surtout, est maintenant supprimée. On cherche directement avec un objectif convenable et un oculaire faible, les points à étudier; on amplifie l'image ensuite avec les oculaires de travail.

Remarquons encore que les oculaires nouveaux jouissent d'un autre avantage ; le foyer inférieur arrive exactement, quand on le place dans le tube, au même niveau pour tous les numéros. Il en résulte que si l'on change d'oculaire, il n'est pas nécessaire de procéder à une nouvelle mise au point.

Zeiss construit également des oculaires à projection pour la photomicrographie ; ils se composent d'une lentille collectrice et d'un système de lentilles combinées à la manière des objectifs apochromatiques, le tout soigneusement corrigé au point de vue des aberrations chromatique et sphérique. La correction est surtout soignée sous le rapport des aberrations chromatiques secondaires et des différences de foyer entre les rayons chimiques et les rayons optiques.

Deux oculaires sont actuellement construits pour le tube continental ; la longeur du tube doit être encore de 160 mm., mais le tirage de la chambre peut varier à volonté.

Dans la prochaine séance de la Société, nous montrerons ces oculaires, ainsi que les clichés obtenus avec ces appareils.

Pour les besoins de l'histologie et de l'anatomie comparée, nous estimons qu'une série d'objectifs comprenant :

Le 0,60 O. N. avec 8 mm. de foyer.
Le 0,95 » » 4 mm.
Le 1,40 » » 2 mm.

remplacerait avantageusement les anciennes combinaisons d'objectifs. Il suffirait de trois oculaires, le 4, le 12 et le 18. On aurait ainsi un outillage pouvant donner tous les effets optiques nécessaires aux recherches usuelles. Les commençants pourraient dans le principe se servir du 0,60 O. N. et du 0,95 O. N. avec les occulaires 4 et 12.

M. P. Francotte.

# LA CELLULE EN GÉNÉRAL (1)

La cellule est l'élément fondamental, la vraie unité anatomique et physiologique de l'économie. Il y a longtemps que Virchow a comparé l'être organisé à un état, dont les cellules seraient les citoyens. On peut dire, d'une manière générale, qu'en dehors de certaines réactions chimiques, la somme des fonctions de l'organisme est égale à la somme des fonctions des cellules qui le composent. Il y a donc un intérêt capital à s'enquérir attentivement des propriétés de l'élément cellulaire; étude des plus compliquées, qui, de tout temps, a intéressé l'histologiste et, malgré cela, encore trop peu avancée.

Essayons néanmoins de faire un tableau aussi exact et aussi succinct que possible de ce que nous savons de positif sur ce sujet; tâche malaisée s'il en fût !

## SCHÉMA GÉNÉRAL DE LA CELLULE

Il a beaucoup varié suivant les époques; il est destiné à varier encore plus avec le temps.

**Propriétés morphologiques générales.** Reconnue d'abord chez les plantes, la cellule fut décrite comme étant creuse; de là, les termes encore employés d'*utricule*, de *vésicule*, de *cellule*. Plus tard, examinée dans les animaux, on lui reconnut des propriétés plus solides; de là, les dénominations de *globule*, *corpuscule*. A la suite des belles recherches des histologistes de la première moitié du siècle, on est tombé généralement d'accord pour admettre que toute cellule se compose, en principe, de : *a.* un *protoplasma ; b.* un *noyau.* Ces parties sont considérées comme absolument indispensables pour constituer un élément complet, jouissant de toutes ses propriétés.

Le PROTOPLASMA (cytoplasma, plasma cellulaire, sarcode, etc.) se présente, au premier abord, sous forme d'une substance molle, grisâtre et d'aspect finement granuleux. Il peut renfermer accidentellement des substances incluses de différentes natures : granulations, gouttelettes, pigments, etc.; ou bien être creusé d'excavations : vacuoles. Dans d'autres cas, le protoplasma est entouré d'une *membrane*, qu'on a considérée, depuis longtemps, comme indispensable.

L'examen de la structure fine du protoplasma a démontré qu'il est composé :

*a.* D'un *réticule*, à mailles de dimensions variables, mais toujours très fines, orientées parfois radiairement par rapport à la cellule et formées par une substance qui semble être de la *plastine*, matière qui résiste énergiquement à la plupart des réactifs : eau, alcool, éther, acide chlorhydrique, alcalis, etc. Ce réticule (reticulum, mitom de Flemming) se condense parfois à la périphérie de la cellule, et constitue alors la *membrane* cellulaire propre.

*b.* D'un *liquide fondamental* (enchylème, masse interfiliaire, paramitom de Flemming) renfermant de l'eau en grande quantité, des sels et des albumines à composition chimique très instable, très labile.

(1) Extrait du GUIDE TECHNIQUE DU LABORATOIRE D'HISTOLOGIE NORMALE, par le Dr A. ETERNOD, prof. à l'Université de Genève, 1 vol. in-12 avec gravures, p., Genève, 1886.

*c.* De *granulations élémentaires* (microsomes) très fines, et qui, vues à de forts grossissements, présentent une scintillation particulière, aussi longtemps que la cellule est vivante.

Le NOYAU (nucleus) a été examiné avec soin ces dernières années ; l'on n'a pas tardé à se convaincre qu'il est d'une structure très complexe, variant beaucoup suivant les périodes de fonctionnement de la cellule. Examiné superficiellement, le noyau semble avoir une forme vésiculeuse, et posséder un contenu liquide parsemé de fines granulations ; on y voit en outre un des nucléoles, auxquels les anciens histologistes attribuaient une grande importance. Étudié avec toutes les ressources de la microscopie moderne, le noyau présente à considérer les parties suivantes :

*a.* Un *réticule* analogue à celui du protoplasma ; mais plus difficile à voir, ses mailles étant presque toujours très fines. Quelquefois ce réticule se condense à la périphérie ; il dessine alors une sorte de *membrane nucléaire.* Celle-ci a été attribuée par quelques histologistes au protoplasma, ainsi que la membrane propre, décrite plus haut.

*b.* Un *suc fondamental* (enchylème nucléaire), de propriétés sans doute voisines de celles du liquide protoplasmique. Parfois ce suc est parsemé de *granulations* très délicates.

*c.* L'*élément nucléinien,* formé par une substance particulière : la *nucléine* (chromatine de Flemming), qui a la propriété de gonfler sans se dissoudre dans l'eau, et qui est soluble dans les alcalis même dilués. Une fois coagulée par les acides, la nucléine fixe très facilement les colorations ; particulièrement les couleurs d'aniline acides, le carmin à l'alun, etc. Cette substance présente des formes et des apparences très diverses, surtout dans la période de reproduction cellulaire : tantôt c'est un réseau anastomosé ; tantôt c'est un filament enroulé sur lui-même ; tantôt enfin c'est un boyau continu ou formé de granulations, de sphérules accolées ensemble. La quantité de nucléine varie beaucoup d'une cellule à l'autre.

*d. Le* ou *les nucléoles* dont la présence est loin d'être constante. Ils ne semblent pas toujours formés de la même matière ; le plus souvent c'est de la nucléine, d'autrefois ce sont des matières albuminoïdes.

Voilà le résumé sommaire du type cellulaire. On le retrouve partout dans l'organisme, avec des modifications plus ou moins profondes.

Presque toujours, la cellule est surchargée ou entourée de *parties accessoires* (vacuoles, enclaves, inclusions, membrane externe, substance fondamentale, etc.) qui, dans chaque cas particulier, lui confèrent une physionomie spéciale.

**Propriétés physiologiques générales de la cellule.** En principe chaque cellule devrait posséder à elle seule toutes les propriétés physiologiques. C'est ce qui a lieu, mais d'une manière très fugace, dans les premiers temps de l'existence des éléments. Bientôt, en effet, une partie de ces propriétés générales s'effacent, tandis que d'autres s'exagèrent ; il y a *spécialisation, adaptation.* Dans l'organisme (état cellulaire) la cellule (citoyen) a pris une fonction (profession) particulière. En faisant cela, il y a eu aliénation d'une certaine indépendance ; l'élément est devenu *sédentaire* (c'est un citoyen établi).

Les propriétés physiologiques générales de la cellule peuvent être rangées sous les chefs suivants :

*a. Motilité* (contractilité).
*b. Sensibilité* (irritabilité).
*c. Échanges avec le milieu ambiant* (absorption, excrétion, sécrétion, respiration).
*d. Reproduction* et *mort.*

## MANIFESTATIONS ET MODIFICATIONS PHYSIOLOGIQUES DE L'ÉLÉMENT CELLULAIRE

Elles sont extrêmement étendues et en corrélation intime les unes avec les autres ; en sorte qu'il est très difficile de les classer d'une manière satisfaisante. Pour la commodité, nous introduirons des divisions artificielles, sur la bonté desquelles nous ne nous faisons aucune illusion.

A. Modifications morphologiques. Elles peuvent être partielles ou totales.

*Variations de volume.* Quand on parcourt l'échelle des êtres organisés, on trouve que les éléments cellulaires n'ont pas de dimensions uniformes : certaines cellules embryonnaires arrivent à peine à 4-6 millièmes de millimètre ; celles des glandes salivaires, chez quelques insectes, vont jusqu'à 200 millièmes de millimètre ; enfin, l'on voit des organismes unicellulaires, comme les grégarines, atteindre même 1,5 millimètre de diamètre. L'augmentation de volume semble porter plus volontiers sur le protoplasma que sur le noyau ; cependant les dimensions de ce dernier ne sont pas aussi constantes qu'on l'avait d'abord supposé. Quelquefois, comme dans les cellules nerveuses centrales, l'on voit aussi le nucléole prendre des proportions notables. Il ne faut pas confondre les augmentations réelles du volume cellulaire avec certains *changements de forme*, l'aplatissement, par exemple ; ici l'augmentation n'est qu'apparente, puisqu'elle a lieu dans une seule direction.

Pour chaque sorte de tissu, les cellules gardent des dimensions plus ou moins fixes. Les causes qui règlent le volume cellulaire ne sont pas encore précisées.

*Augmentations du nombre des parties.* Elles portent essentiellement sur les noyaux et les nucléoles. Dans la règle, avons-nous dit, chaque cellule a un seul noyau et un seul nucléole. Mais on rencontre fréquemment des éléments binucléaires (cartilage) et même polynucléaires (cellules géantes de la moelle osseuse, du placenta). La présence de cellules polynucléaires dans un tissu est considérée comme un tissu de croissance active ; cela n'est pas rigoureusement juste. Les variations dans le nombre des nucléoles, ne semblent pas avoir une grande importance.

*Disparitions de certaines parties.* Le nucléole manque souvent. Le noyau et le protoplasma, au contraire, font rarement défaut. La présence de ces derniers est, du reste, indispensable au fonctionnement intégral de la cellule. Tout élément qui est dépourvu d'une de ces parties fondamentales, doit être considéré comme étant voué à une destruction prochaine. Longtemps on admit l'existence de *noyaux libres* (cellules sans protoplasme) dans l'organisme ; on se basait sur les idées de Schwann (blastème), pour leur assigner un rôle capital dans la genèse cellulaire. Ces données reposaient sur des observations incomplètes ou mal interprétées. Quant aux cellules sans noyau, elles sont plutôt rares (cellules épithéliales cornées) ; elles ont perdu définitivement la propriété capitale de se reproduire.

*Additions de parties accessoires.* Nous les avons déjà signalées plus haut ; il s'agit de la *capsule,* du *vitellus,* des *vacuoles*, etc., etc. Nous n'y reviendrons pas.

*Changements de forme.* Les éléments cellulaires prennent les figures les plus diverses. Les *compressions* mutuelles, les *tractions*, amenées par des inégalités de croissance, ainsi que *l'évaporation* sur les surfaces libres (peau, muqueuses), sont les causes principales de ces changements de forme, qui ont reçu chacune, dans le langage histologique, une dénomination spéciale. On distingue les formes cellulaires suivantes : *arrondie* ou *indifférente* (cellules embryonnaires, par ex.), *aplatie* (épithéliums superficiels de la peau), *discoïde* (globules rouges du sang), *polygonale* (épithélium pulmonaire, endothèles), *en jeu de patience* (certains endothèles), *cubiques* (canaux droits du testicule), *polyédrique* (cellules hépatiques), *pyramidale* (canalicules urinifères), *cylindrique* ou *prismatique, avec* ou *sans plateau*, *avec* ou *sans cils vibratiles* (intestin), *unipolaires, bipolaires* ou *fusiformes, multipolaires* ou *ramifiées* (cellules nerveuses), *vésiculeuse* (cellules adipeuses), *caliciforme,* en *biscuit*, *irrégulière, géante,* etc., etc. Outre ces formes simples, il peut y avoir des *formes composées* (dans les nerfs, les muscles par ex.). Pendant longtemps celles-ci constituèrent un obstacle sérieux à l'admission rigoureuse de la *théorie cellulaire.* On peut dire que maintenant elles ont reçu toutes une explication satisfaisante ; il a été possible de retrouver à leur base la cellule plus ou moins modifiée.

B. Modifications bio-chimiques. Elles sont encore mal étudiées ; c'est à peine si on connaît les plus évidentes. Elles peuvent être rangées sous les trois chefs suivants :

*a. Modifications intimes.* Elles doivent résulter du fonctionnement intérieur de la cellule. Pour Pflüger, l'élément cellulaire renfermerait des composés dérivés du *cyanogène.* Pour Bokorny et Lœw, ce seraient des *aldéhydes.* Ces savants, ainsi que la plupart des histologistes, admettent que le fonctionnement cellulaire est la résultante directe de changements rapides survenant dans la formule chimique de certains corps très instables, très labiles. Il est certain que les recherches récentes démontrent une grande différence de composition chimique entre la *cellule vivante* et la *cellule morte.* La tâche de l'avenir sera de préciser ces changements d'ordre bio-chimique.

*b. Modifications partielles* apparentes. La cellule peut se charger de différentes matières, provenant soit du dehors, soit de l'intérieur même de l'élément. C'est ainsi qu'on peut voir des *pigments* de différentes couleurs s'accumuler, en plus ou moins grande quantité dans le protoplasma, jamais dans le noyau (?). Chez l'homme, la couleur des pigmentations est très peu variable ; elle va du brun jaunâtre au noir foncé. Dans ce dernier cas, c'est en général une substance de composition déterminée et parfaitement isolable : la *mélanine.* On la trouve principalement dans la peau des nègres, la choroïde, certaines cellules nerveuses, etc. Des matières autres que les pigments proprement dits peuvent aussi s'accumuler dans la cellule : la *graisse* dans les cellules adipeuses, le *mucus* dans les cellules caliciformes, le *glycogène* dans les cellules hépatiques, etc. Parfois même l'on peut voir la substance emmagasinée dans la cellule prendre une *forme cristalline* (*hématoïdine,* par ex.). Quelques cristallisations ont lieu *post mortem* seulement ; c'est le cas des aiguilles qui se forment sans cause connue, dans les cellules adipeuses (margarine ?).

c. *Modifications totales.* Elles entraînent la destruction de la cellule. Ce sont : les transformations en *graisse*, en *kératine*, en *myéline* en substance *amyloïde* et peut être aussi en matière *colloïde.*

Modifications physiologiques des propriétés. Elles s'accompagnent de changements physiques et chimiques plus ou moins étendus.

En vertu de la spécialisation ou adaptation, la cellule amoindrit ou abandonne, avons-nous dit plus haut, une partie de ses fonctions, pour en augmenter et perfectionner d'autres d'une manière compensatoire. Nous obtenons ainsi des représentants accentués de chaque fonction principale. Exemples :

a. *Spécialisation de la motilité :* fibre musculaire, cellule à cils vibratiles, spermatozoïde, etc.

b. *Augmentation de la sensibilité ou contractilité* : cellules nerveuses, sensorielles, spéciales, etc.

c. *Augmentation des propriétés d'excrétion* : cellules glandulaires, etc.

d. *Exagération de la respiration :* globules rouges du sang, épithélium pulmonaire, etc.

On pourrait multiplier à l'infini ces exemples, sans épuiser le sujet. Ceux que nous avons donnés suffisent à illustrer clairement l'idée féconde de la spécialisation. Les éléments *spécialisés* sont en général adultes et sédentaires ; mais sous l'influence de l'irritation, normale ou artificielle, l'élément cellulaire peut revenir en arrière et reprendre ses *caractères embryonnaires.* D'un citoyen établi et ayant une profession fixe qu'elle était, la cellule peut redevenir un personnage *sans aveu*, dangereux même pour l'économie (globule pyogène).

Reprenons en détail les propriétés physiologiques de l'élément fondamental, avec les modifications qu'il peut subir. Ce sont les mêmes que nous avons déjà citées à propos du schéma cellulaire.

Motilité ou contractilité. Toute cellule embryonnaire présente des phénomènes de motilité plus ou moins étendue. Ces phénomènes peuvent s'exagérer ou disparaître par les progrès du développement. La contractilité cellulaire est tantôt sous la dépendance, tantôt indépendante du système nerveux.

On peut observer :

a. Le *mouvement intime* qui se traduit, à de forts grossissements, par une sorte de trépidation, de vibration très délicate des granulations protoplasmatiques. Cette agitation spéciale des microsomes, qui cesse complètement à la mort de la cellule, n'a pas encore reçu d'explication satisfaisante.

b. Les *translations intérieures* de la masse protoplasmatique. Elles deviennent appréciables par les déplacements des grosses granulations (pigments, corps étrangers), situées dans le sarcode ; pendant qu'elles ont lieu, le contour extérieur de la cellule ne change pas d'une manière sensible. Le mouvement est donc purement intérieur.

c. *Les mouvements amœboïdes,* comparés à juste raison à ceux que font les amœbas. La cellule (le globule blanc, par ex.) prend successivement les formes les plus bizarres et envoie des prolongements dans tous les sens ; elle rampe ; elle s'allonge ; elle redevient sphérique, pour recommencer, bientôt, à se mouvoir. Ces mouvements sont en général très lents ; leur intensité est

en rapport direct avec l'élévation de la température ambiante et avec le degré d'excitation de la cellule.

*d. Les mouvements spéciaux,* résultant d'une organisation particulière du protoplasme, créée en vue d'une fonction physiologique déterminée. Leur intensité, comparée à celle des mouvements précédents, est colossale ; soit pour la force développée, soit pour la rapidité d'exécution. Cela ressort très bien de l'étude du fonctionnement des muscles et des cellules à cils vibratiles.

Sensibilité (excitabilité ou irritabilité). Elle existe toujours, mais à des degrés variables dans toute cellule vivante. Malheureusement les moyens que nous avons jusqu'à présent de la reconnaître et de la mesurer sont extrêmement limités. Ce n'est guère que dans les cellules douées de *propriétés motrices* étendues (les leucocytes, les fibres musculaires, les épithéliums à cils vibratiles), ainsi que dans quelques cellules glandulaires, qu'on a pu l'étudier avec quelque exactitude. Suivant leur degré, les *excitants* agissent d'une manière bien différente : faibles, ils produisent peu d'effet ; plus forts, ils activent très notablement les fonctions physiologiques de la cellule ; enfin, plus forts encore, ils attaquent profondément et peuvent même tuer les éléments.

On peut distinguer des *excitants* de différents ordres :

*a. Excitants d'ordre physique.* Ce peuvent être des *actions mécaniques* directes : chocs, pressions, etc. Ou bien l'élévation de la *température ;* le maximum d'excitation est produit vers 35-40°, la mort a lieu généralement vers 45°. Ou bien la *lumière* : c'est la couleur bleue qui semble produire le plus d'effet. Ou bien *l'électricité*: courant constant, induction, décharge : avant d'amener la mort, ce genre d'excitant provoque, parfois, dans la cellule une suractivité très curieuse du mouvement moléculaire. Ou bien, encore, l'action des *solutions* salines indifférentes et à degrés variables de *concentration :* il se produira, suivant le cas, un gonflement ou un ratatinement des éléments, en rapport avec des phénomènes d'endo- et d'exosmose.

*b. Excitants d'ordre chimique.* Certaines substances chimiques sont *indifférentes* et n'agissent que par leur concentration, c'est-à-dire physiquement. D'autres, au contraire, et c'est le plus grand nombre, ont par elles-mêmes une action plus ou moins marquée, chimique en quelque sorte. Toutes finissent par avoir un effet toxique. La dose nécessaire sera très variable d'une substance à l'autre. L'*eau distillée* elle-même est un poison violent ; tandis que mélangée, dans de certaines proportions, avec d'autres matières non nuisibles, elle constitue un milieu favorable à la conservation de l'intégrité des cellules : c'est sur ces données que repose la confection de certains liquides additionnels et des sérums artificiels, d'un usage journalier si précieux. Les *gaz* ont aussi des actions très importantes sur les éléments cellulaires ; ils jouent, du reste, un rôle dans les phénomènes de la *respiration* cellulaire. Beaucoup d'*acides,* à des doses modérées, coagulent le protoplasma, en lui conservant plus ou moins bien sa forme ; ils sont employés comme réactifs fixants. Les *alcalis* et les *acides,* à dose *concentrée*, finissent par dissoudre tout, avec une rapidité variable pour chaque partie cellulaire ; cette propriété a été souvent utilisée comme moyen d'investigation.

*(A suivre.)*

Dr A. Eternod,
Professeur à l'Université de Genève.

# OBSERVATIONS GÉNÉRALES

**Au sujet de la manière dont on agit, en France, concernant ma découverte du pouvoir neutralisateur que les antiputrides convenables peuvent exercer sur les matières organisées nuisibles par leur altération ou leur état de vie.** (*Réponse à M. BURQ.*)

De 1848 à 1851, je fis les découvertes ci-dessous, aujourd'hui en pleine voie d'acceptation, et par suite va toujours croissant la proportion de celles que cherchent à m'enlever ces exploiteurs qui, mettant à profit les coteries, l'ignorance de nombreux journalistes et le charlatanisme, se donnent les apparences d'hommes de mérite, en se parant de la dépouille des inventeurs.

Considérant qu'aux températures de 10 à 30° environ, les matières organisées mortes, mais fraîches et convenablement humides, absorbent l'oxygène tel qu'il est dans l'air et forment de l'acide carbonique ; que pendant la vie le même résultat se produit en définitive, et qu'alors l'oxygène n'est pas seulement nécessaire à l'existence, mais qu'il en régit le degré d'activité ; que pour exercer leur pouvoir les ferments ont généralement besoin de l'intervention du même gaz ; que, *dans les circonstances où elles sont conservées par un antiputride*, les matières organisées mortes n'opèrent plus l'absorption d'oxygène ou l'opèrent notablement moins, car, s'il en était autrement, leur conservation parfaite n'aurait pas lieu au contact de l'air, puisqu'elles seraient à chaque instant soumises à une combustion, partant à une destruction plus ou moins active ; qu'en général aussi, sauf des réactions secondaires pour le résultat final, les antiputrides doivent produire leur action sur les matières organisées vivantes au contact desquelles ils arrivent, comme sur les matières organisées mortes ; considérant, dis-je, ce qui précède, et pouvant d'ailleurs joindre plusieurs autres motifs, je fus conduit aux conclusions suivantes :

Il existe un rapport entre le pouvoir antiputride en exercice et le pouvoir régulateur de la vie ; sous l'influence de ce pouvoir croissant, le fluide sanguin peut devenir de moins en moins excitateur des phénomènes qui la constituent; dès lors, contrairement à ce qui avait été admis avant moi ou du moins sans qu'avant moi on ait eu, quant à la raison des choses et aux corrélations, la moindre idée de tout cela,

1° Dans les circonstances où il peut exercer son pouvoir, tout antiputride énergique, pris pendant la vie, finit à dose suffisante par devenir un poison après avoir pénétré dans le sang et l'avoir rendu impropre à l'entretien de la vie ; d'où il suit que, comme on l'a compris et dit depuis ma découverte ; ce qui conserve après la mort tue pendant la vie ;

2° A dose faible et s'il n'est pas trop caustique, il est un calmant, un fébrifuge ;

3° A doses plus rapprochées de celles où il cause la mort, il peut devenir hyposthénisant et, s'il est convenablement choisi, si l'action est suffisamment prolongée, si elle est poussée au degré voulu, il peut jouer un rôle de la plus grande importance dans l'opposition aux accidents nerveux et souvent dans leur guérison ;

4° Est-il convenablement volatil, d'une saveur bien supportable, peu soluble, incapable de contracter une combinaison avec les matières animales, ou susceptible de contracter seulement avec elles une combinaison assez instable pour se détruire dès que cesse l'intervention extérieure, il est par inspiration

un anesthésique ordinaire, susceptible de laisser les phénomènes de la vie reprendre promptement leur état normal quand a cessé cette action extérieure ;

5° Surtout s'il n'est pas trop astringent, les modifications opérées par l'antiputride dans l'économie, la grande diminution de tonicité qui finit par résulter de son intervention croissante, parviennent à le rendre capable de causer l'albuminurie.

Considérant de plus, que parmi les antiputrides il en est un grand nombre qui contractant combinaison avec les matières organisées mortes saines ou altérées, parviennent à les transformer en substances inertes, incapable de prendre part aux phénomènes de la vie et de jouer le rôle de ferments ; que j'ai fait voir, contrairement à l'opinion de Liebig dénaturée dans un but de dépréciation par Claude Bernard, que sauf des décompositions en général secondaires, ces antiputrides doivent, pendant la vie et *après avoir pénétré dans le sang*, pouvoir exercer des actions analogues sur les mêmes matières, j'ai conclu ce qui suit :

Outre les pouvoirs calmant, fébrifuge, hyposthénisant, antifermentatif, albuminurique, toxique, conséquemment vermifuge et d'ordinaire antiparasitique, que les antiputrides par combinaison doivent pouvoir exercer pendant la vie comme ceux de la première classe et pendant une durée bien plus longue, souvent aussi avec bien plus d'intensité,

Ils devront être *caustiques* quand ils exerceront leur action avec une force et une rapidité suffisantes.

Ils seront particulièrement propres à neutraliser, à paralyser dans l'économie le pouvoir des miasmes, des virus, peut-être des venins : en un mot des matières organisées nuisibles par leur altération ou leur état de vie ; conséquemment à intervenir dans les traitements préventifs et curatifs des maladies auxquelles il est rationnel d'attribuer une telle origine (1).

Parmi les nombreuses maladies dont je fis à ce sujet la citation, se trouvent les fièvres intermittentes marécageuses, la peste, le choléra, l'infection putride, l'infection purulente, etc.

Plus tard, je découvris un grand nombre d'autres corélations du pouvoir antiputride ; de sorte que si mes vues ont été justes, et conformément à ce que j'avais fait antérieurement pour la chimie minérale, j'ai réellement apporté une grande révolution dans des parties nombreuses et de la première importance des sciences médicales.

Contrairement à ce que cherchent à faire croire ceux qui aujourd'hui voudraient s'emparer d'une ou de plusieurs de mes découvertes, loin de me borner à ces vues théoriques, j'entrepris un travail considérable pour être en état d'apporter une immense quantité de faits à l'appui de mes doctrines.

La médecine et la toxicologie ne sont pas d'aujourd'hui ; avec le temps, les pouvoirs d'une multitude de substances ont été constatés empiriquement, et parmi elles se trouvent quantité d'antiputrides de tous les modes d'action, qui étaient mis en usage, tantôt sans qu'on connût leur qualité d'antiputrides, tantôt et presque toujours sans qu'on eût songé à rattacher leur pouvoir sur l'économie animale à leur caractère d'antiputrides. Eh bien, c'est dans cette immense quantité de faits dus à l'art de tous les temps et de tous les pays que je cherchai d'abord mes faits confirmatifs.

Quant au *pouvoir des antiputrides sur l'opposition aux fermentations*, la

(1) Pour la partie relative à l'art de neutraliser dans l'économie le pouvoir des matières organisées nuisibles par leur altération. (Voir la *Gaz. méd. de l'Algérie* pour 1874, p. 87).

science, dès l'époque de mes premiers travaux, possédait une multitude de faits *bruts*, c'est-à-dire de faits montrant l'opposition sans la rattacher au pouvoir antiputride. Plusieurs de mes notes l'annoncent : j'ai très rarement constaté les propriétés antiputrides d'un nouvel agent, sans avoir embrassé dans mon étude son action sur diverses fermentations ; sur les fermentations alcoolique et lactique particulièrement, et reconnu l'exactitude de mes vues théoriques. (Voir surtout mon Mémoire du 18 novembre 1850, dont la fin est publiée avec ses développements dans le *Cosmos* de 1858 et reproduite en partie dans mon *Livre des revendications*, p. 57. Voir aussi une lettre au Dr Quesneville, insérée dans le *Moniteur scientifique* de 1865, p. 402, etc).

Au sujet des *pouvoirs calmant, hyposthénisant, antispasmodique et toxique* que, suivant la dose, les antiputrides doivent pouvoir exercer pendant la vie lorsqu'ils offrent une activité suffisante, mon interprétation, aidée du travail qui me fut nécessaire pour combler les lacunes quant au pouvoir antiputride, put comme je l'ai dit dans la note précédente, trouver plus de cinq cents faits confirmatifs et pas un seul pouvant faire l'objet d'une objection sérieuse.

(*A suivre*). Édouard Robin.

---

**LES INFUSOIRES.** Histoire naturelle, classification, description et détermination des espèces les plus répandues.

1re partie. *Les Flagellés.* — 1 vol. in-18 avec gravures....... 5 fr.
2e partie. *Les Ciliés.* 1 vol. in-18 avec gravures............. 5 fr.

**LES ROTATEURS** *et les Tardigrades.* Histoire naturelle, classification, description et détermination des espèces les plus répandues. — 1 vol. in-18 avec gravures et planches.......................................... 5 fr.

**THÉORIE DU MICROSCOPE,** d'après les données les plus nouvelles de la science. *L'angle d'ouverture* et les *objectifs.* — 1 vol. in-18 avec gravures et planches.............................................. 5 fr.

Et une série de Monographies qui paraîtront successivement.

---

**QUESTIONS PENDANTES,** *Causeries* scientifico-mondaines, par le Dr J. Pelletan, avec une préface par M. Victor Meunier. — 1 vol. in-18. 3 fr. 50.

---

Le gérant : Jules PELLETAN Fils.

Dixième année. N° 11 Novembre 1886.

# JOURNAL

DE

# MICROGRAPHIE

SOMMAIRE :



## REVUE.

La Ssciété des Microscopistes Américains a tenu son neuvième Congrès à Chautauqua, au mois d'août dernier, sous la présidence du professeur Burrill. Les *Comptes-rendus* ou *Proceedings* de cette importante solennité micrographique ne nous sont pas encore parvenus, nous pouvons néanmoins donner des renseignements généraux sur les travaux qui ont été présentés à cette réunion.

La première journée a été, pour ainsi dire, entièrement consacrée à un sujet tout à fait pratique, l'application du microscope à la recherche des falsifications du beurre.

La discussion est engagée entre le Dr Taylor, de Washington, et le Dr Weber de l'Université de l'Ohio. Le premier auteur avait indiqué antérieurement un procédé d'examen du beurre, comprenant : 1° la recherche des corps étrangers autres que les graisses, 2° l'étude du beurre à la lumière polarisée, sans autre traitement ; 3° l'examen des cristaux du beurre et des graisses, après chauffage.

M. Weber attaque ce procédé, dont la première partie seule lui sem·

ble avoir quelque importance, car la présence dans le beurre de débris de tissus animaux, par exemple, peut être un bon signe de falsification avec des graisses. Quant à la seconde, si le beurre pur, examiné sur une lame de gypse verte, laisse le champ également vert, tandis que les graisses produisent les couleurs du prisme, en raison des cristaux qu'elles contiennent, c'est un fait qui n'a pas l'importance que M. Taylor lui attribue. Cette différence d'effet sur la lumière polarisée n'est due qu'aux traitements différents que les corps gras ont éprouvés avant d'être examinés. Si le beurre avait subi les mêmes traitements que les graisses, il donnerait les mêmes effets de coloration. Les cristaux qu'il renferme sont extrêmement petits, c'est pourquoi ils ne produisent qu'un effet presque nul sur la lumière, tandis que ceux des graisses sont plus gros. Mais si l'on fait fondre celles-ci et qu'on les refroidisse brusquement de manière à avoir de petits cristaux, elles n'agissent pas plus que le beurre sur les rayons polarisés. On peut ainsi prendre le beurre pour des graisses et *vice-versà*.

Quant à la troisième partie du procédé, ses résultats sont insuffisants. M. Taylor obtient dans le beurre des cristaux globuleux qui, à la lumière polarisée (sans lame sensible), montrent une croix de St-André *caractéristique*. Si ce fait est exact, il ne peut servir qu'à distinguer une graisse privée de beurre, mais non un beurre sans graisse. De plus, M. Weber est arrivé par diverses méthodes à préparer des graisses dont les cristaux donnent la croix de St-André.

M. Taylor défend son procédé, qui permet de reconnaître un beurre ne contenant que 10 p. 100 de graisse. Il ne faut pas faire fondre le beurre, parce qu'en refroidissant, ces cristaux absorbent ceux de la graisse, qui ne peuvent plus être reconnus, et il faut se rappeler que, dans un mélange de beurre et de graisses, celles-ci ont été fondues auparavant, tandis que le beurre ne l'a pas été et que le mélange a été fait à froid.

La discussion se prolonge entre les deux observateurs, et, en somme, il est assez difficile de savoir qui des deux a raison.

M. Fasold, d'Albany, présente ensuite un test en verre sur lequel il a gravé des lignes, de 5.000 à 200.000 dans un pouce ; il a *résolu* cette dernière bande avec le microscope.

Puis, M. Burrill lit son *adresse* présidentielle sur *les Bactéries et les maladies*. Nous n'en avons pas encore le texte.

Dans les séances suivantes, un grand nombre de travaux intéressants ont été présentés, parmi lesquels nous signalerons :

Un procédé indiqué par le Dr R. H. Ward pour fabriquer des fils à micromètre : on enveloppe un fil de platine très fin d'une couche épaisse d'argent et l'on étire le fil composé jusqu'à lui donner le diamètre de

1/500 de pouce, ce qui est relativement facile ; on dissout l'argent dans un acide, et l'axe en platine, ainsi isolé, peut n'avoir que $\frac{1}{5000}$ de pouce de diamètre.

Un travail sur le *Demodex folliculorum* par le Dr G. Fell.

Une défense du comma-bacille de Koch comme microbe pathogène du choléra, par le Dr G. W. Lewis.

*Les éponges d'eau douce*, par M. H. Mills ;

*Les glandes de Meibomius du chat*, par M. E. H. Sargent ;

*Compte-rendu de l'examen microscopique fait dans deux cas mortels de trichinose*, par M. E. G. Rau ;

*Anatomie microscopique de l'ovaire*, par le Dr W, P. Manton ;

*Erreurs optiques et erreurs humaines*, par M. E. Gundlach ;

*Nouveaux résultats obtenus avec les milieux à haut indice*, par le prof. H.-L. Smith ;

*Sur le pouvoir grossissant des objectifs et des oculaires*, par le Dr G. Blackham ;

*Quarante ans de microscope*, tel est le titre d'un mémoire lu par le Dr C. E. West, dans lequel il raconte comment il a commencé, en 1842, à s'occuper de micrographie, avec un microscope de Chevalier, et comment, depuis lors, il a continuellement poursuivi ses travaux en se procurant successivement des instruments perfectionnés, si bien qu'aujourd'hui il possède 90 objectifs, dont un $\frac{1}{50}$ de pouce.

Le professeur Kellicott, dont nous avons souvent reproduit les reproduit les recherches, lit des *Notes sur l'Argulus Cotostomi*, parasite des poissons, et *quelques infusoires nouveaux*. Nous donnerons ultérieurement la traduction de ces « notes », qui ne peuvent manquer d'être intéressantes.

Ajoutons que pendant la durée du Congrès, vingt-cinq de ses membres ont fait avec MM. Kellicott et T. B. Stowell une expédition de dragages, dans le beau lac de Chautauqua, jusqu'à des profondeurs de 50 à 70 pieds, expédition qui a donné des résultats très curieux.

Un grand nombre d'appareils et de procédés techniques ont été présentés par divers micrographes, notamment un « aplatisseur de coupes » par le Dr J. S. Reeves ; une boîte à fond de glace inclinée, pour faciliter les opérations du montage, boîte qui ressemble beaucoup au photophore de Ranvier, et un système de ressort pour tenir les couvre-objets, par le Dr F, L. James ; etc.

M. J. E. Whitney a décrit un procédé pour faire des montages dans des cellules de cire. Il faut recouvrir le disque de cire d'une couche de vernis et laisser bien sécher.

Le Dr F. S. Newcomer a montré comment il s'y prend pour ranger les diatomées sur le cover, et le Dr J. Sloan a indiqué aussi son systè-

me pour le même travail, qui demande « patience, propreté et persévérance. »

M. E. H. Griffith a exhibé encore plusieurs appareils dont un « doigt mécanique à un sou » composé d'une lame de clinquant percée, à l'un de ses bouts, d'un trou dans lequel on engage l'objectif, et recourbée par l'autre bout où il porte l'aiguille ou le poil qui sert à ranger les objets.

Comme on le voit, la session a été bien remplie. Nous n'avons guère pu en donner que le programme, mais nous publierons incessamment, comme nous le faisons tous les ans, ceux des travaux des microscopistes américains qui nous paraîtront le plus digne d'intérêt.

*
* *

Revenons maintenant à Paris, où la doctrine des microbes pathogènes vient de subir de nouveaux échecs.

Le 10 juin dernier, le prof. Verneuil opérait, dans son service à la Pitié, une femme de 29 ans, Albertine V..., cuisinière, qui portait, au sein gauche, une tumeur diagnostiquée *carcinome*.

A l'opération, on reconnut qu'il s'agissait d'une tuberculose de la mamelle.

Néanmoins, à l'examen histologique, fait par le prof. Cornil, les coupes, comprenant la paroi de l'abcès caséeux, ont montré une membrane ayant la structure du tissu de bourgeons charnus, contenant des vaisseaux sanguins dilatés et entourés d'un tissu conjonctif lâche avec des cellules migratrices arrondies. Dans toutes les coupes on a trouvé un certain nombre de cellules géantes, mais pas un bacille de la tuberculose.

— Voici donc encore une tuberculose sans bacilles. — Et c'est bien simple : il s'agissait d'une tuberculose *fermée*. L'abcès caséeux était enveloppé d'une membrane, d'une « coque fibreuse assez épaisse. » C'est pourquoi le bacille qui vit sur les débris tuberculeux, comme le champignon de couche sur le fumier, ne s'y était pas développé.

On ne dira pas cette fois que le fait est incertain ou apocryphe. Nous donnons des détails précis, et deux professeurs se sont réunis pour lui prêter l'authenticité voulue : M. Verneuil, qui est un spécialiste en microbisme, l'inventeur du *microbisme latent*, a posé le diagnostic *tuberculose*, — et après coup, encore, ce qui exclut toute erreur ; et M. Cornil, spécialiste en technique bactériologique a conclu : pas de bacilles.

Au contraire, chez une femme morte de phtisie dans le service de M. Jaccoud, au même hôpital, on a trouvé des ulcérations tuberculeuses dans le vagin et dans la vessie, et, dans le râclage de ces ulcérations, il existait des bacilles de Koch : tuberculose ouverte.

Le *Bacillus tuberculosis* peut donc être pathologique, mais n'est pas pathogène.

De plus, MM. Filleau et Petit ont fait d'importants travaux sur le bacille de Koch et les antiseptiques, et ces travaux, quoique exécutés dans un tout autre but et partant de ce principe admis comme démontré : la tuberculose est parasitaire et sa transmission par contagion ou par hérédité est établie, — ces travaux aboutissent, suivant nous, à une conclusion tout autre.

MM. Filleau et Petit voulaient démontrer que la phtisie peut se traiter avec grand avantage par les antiseptiques, l'acide phénique et les sulfites, en quoi nous sommes parfaitement d'accord avec eux.

Mais ils n'emploient pas les antiseptiques dans l'intention de tuer directement les bacilles, sachant qu'ils tueraient probablement le malade avant les microbes. Leur but est plutôt de modifier le terrain et de le rendre impropre au développement du bacille. On voit la nuance ; — elle est ingénieuse.

Ces auteurs considèrent, en effet, le malade comme une matière fermentescible, et le bacille est le ferment. Pour empêcher la fermentation, c'est-à-dire la tuberculose, il y a deux moyens : tuer le bacille ; stériliser la matière fermentescible.

Tuer les bacilles dans le corps du malade, comme on les tue dans un ballon de verre, cela ne leur paraît pas actuellement possible, car, disent-ils, l'homme « n'est pas un bouillon de culture. »

C'est donc la stérilisation du terrain que MM. Filleau et Petit cherchent à obtenir avec l'acide phénique, les sulfites, l'iodoforme et autres antiseptiques.

Il en résulte que, d'après eux, si l'homme n'est pas un bouillon, il est un terrain. — C'est encore une nuance.

D'autre part, ils affirment que « la présence dans les crachats, et même dans le sang, du bacille de Koch n'est pas une preuve irrécusable de tuberculose pulmonaire, puisqu'on peut la constater chez des individus ayant toutes les prérogatives de la santé et qui ont été exposés à l'introduction de cette bactérie dans l'économie par *voie accidentelle ou par voie héréditaire.* » — « Nous tenons à bien établir, ajoutent-ils, que si *tout phtisique crache des bacilles, tout individu qui crache des bacilles n'est pas fatalement phtisique.* »

Cette proposition nous paraît comme une hérésie en microbiatrie. Car, enfin, le bacille ne peut entrer dans l'économie que par voie accidentelle ou par voie héréditaire, nous n'en connaissons pas d'autre. Et puis, il est pathogène ou il ne l'est pas, et s'il est pathogène, comme on le dit, il doit produire la maladie. S'il ne la produit pas, c'est qu'il n'est pas pathogène.

— Si fait, répond-on, mais il faut qu'il tombe sur un terrain préparé.
— Parfaitement ! C'est-à-dire qu'il faut que l'homme soit phtisique d'abord. — C'est précisément ce que nous avons toujours soutenu.

Dr J. PELLETAN.

## TRAVAUX ORIGINAUX

## DE L'ENSEIGNEMENT DE L'HISTOIRE NATURELLE
### et de la Micrographie commerciale (1)

MESSIEURS,

Lors de la création, en 1871, de l'École supérieure de commerce et d'industrie de Rouen, tout n'était pas à faire en matière de programme. Les plans d'études des Écoles d'Anvers et de Mulhouse, pris pour base, furent complétés par l'annexion de quelques cours originaux.

Au nombre de ces derniers, figurait un *Cours d'Histoire naturelle et de Micrographie commerciales.*

C'est de la nécessité d'introduire ces matières dans tout programme d'enseignement supérieur technique, que je vous demande, Messieurs, la permission de vous entretenir.

Les fondateurs de l'École de Rouen comprirent que l'étude des marchandises ne saurait être aujourd'hui réduite à l'examen superficiel des caractères distinctifs des produits et à l'indication de la manière dont les courtiers ont coutume d'en estimer la valeur ; ils pensèrent, avec raison, que le commerce ne consiste pas uniquement dans l'art d'acheter et de vendre, mais qu'il nécessite une connaissance approfondie de la marchandise.

A la même époque, une école similaire était inaugurée au Hâvre, et, depuis lors, il en fut créé d'autres à Lyon, Marseille, Lille, Bordeaux, Paris. A peu de chose près, les programmes de ces écoles sont les mêmes, et toujours l'étude des marchandises y occupe une place importante.

Le rôle de la chimie y est nettement déterminé, généralement compris, et on réserve à cette science la place qu'elle doit légitimement occuper. En est-il de même pour les sciences naturelles ? Je ne le pense pas.

Il n'est pas ici question de généralités sur les diverses branches des sciences naturelles : ces notions élémentaires doivent être connues des élèves à leur entrée dans une école supérieure ; je veux parler des

(1) Communication faite au Congrès international et industriel de Bordeaux, 1886.

applications nombreuses de la zoologie, de la botanique et de la géologie à la connaissance des marchandises.

L'*histoire naturelle commerciale* existe, en effet, au même titre que l'*histoire naturelle médicale* professée dans les écoles de pharmacie. Cette dernière n'est même qu'un chapitre de l'histoire naturelle commerciale, qui embrasse l'ensemble des matières premières : leur origine, leurs provenances, leurs caractères et leurs attributs différentiels, leur composition, les sortes ou variétés auxquelles elles donnent lieu, leur importance commerciale, les usages auxquels elles sont propres, enfin leurs altérations naturelles et les falsifications dont elles sont journellement l'objet.

Mais, pour initier ses élèves à la connaissance exacte des marchandises, le professeur d'histoire naturelle doit employer tous les moyens que la science met à sa disposition, et, parmi eux, figure au premier rang la micrographie, qui, dans ces dernières années, a fait des progrès si considérables. Il ne peut pas plus se passer, aujourd'hui, du microscope que le chimiste ne saurait laisser de côté, la balance, le thermomètre ou le saccharimètre.

Si le microscope est, en effet, indispensable à l'homme de science, il est non moins utile au commerçant et à l'industriel en leur permettant de constater les fraudes commises à leur détriment ; ainsi qu'au consommateur en le mettant à même de vérifier les qualités qu'il est en droit d'exiger dans les produits qu'il achète. L'étudiant en médecine apprend à utiliser cet instrument dans la mesure de ses besoins et sans aspirer, pour cela, à devenir micrographe ; pourquoi les élèves des écoles commerciales ne feraient-ils pas de même ?

Chaque jour des discussions s'élèvent sur l'origine ou la qualité d'un produit, et l'expert doit intervenir. Or, l'expert doit avoir trouvé dans une école les éléments de son savoir, et tout élève sortant d'une École supérieure doit être apte, en se spécialisant, à devenir lui-même expert.

La nécessité de l'observation microscopique se fait sentir en maintes occasions. Avec l'aide du microscope, et avec son aide seul, on parvient à reconnaître :

La nature et la proportion des différentes sortes de fibres qui entrent dans la confection d'une étoffe ;

L'origine et la qualité des poils employés dans la chapellerie et le commerce des fourrures ;

Les matières premières utilisées dans la fabrication d'une sorte quelconque de papier ;

Le véritable ivoire et les produits animaux ou végétaux qu'on lui substitue ;

Les falsifications des divers objets du commerce de droguerie ; l'ad-

dition de substances étrangères à certaines matières colorantes et celle de la poudre de charbon de bois au noir animal ;

La nature, les altérations ou falsifications des matières alimentaires, telles que viandes de boucherie, lait, fromage, beurre, miel, sucre, gelées et conserves de viandes ou de fruits, café, thé, cacao, épices et aromates ;

L'origine des diverses matières féculentes et le mélange des farines de froment avec d'autres farines de valeur moindre ou avec des substances terreuses ;

Les altérations et falsifications du pain ;

Les altérations spontanées des vins, de la bière, du cidre et du poiré ;

La pureté de l'eau que nous buvons, car, si l'analyse chimique nous renseigne bien sur sa teneur en sels, en gaz et en matières organiques, elle reste muette sur la nature de ces dernières, et là, pourtant, est le point capital. Une eau qui contient, en effet, quinze à vingt centigrammes de matières organiques par litre peut être meilleure qu'une autre qui n'en renfermerait que quatre ou cinq ; car il ne faut pas confondre les détritus organiques avec certains organismes vivants qui ont pour effet de purifier l'eau.

Enfin, car je ne veux pas prolonger cette énumération, le microscope permet de reconnaître les animaux et les végétaux microscopiques qui vivent en parasites sur les plantes cultivées et en déterminent les maladies ; ainsi que les cryptogames parasites des vers à soie qui produisent chez eux des maladies contagieuses ou mortelles.

Ayant eu fréquemment l'occasion de renseigner des négociants et des industriels sur la nature de leurs produits et les falsifications dont ils avaient été l'objet, j'avais depuis longtemps conçu le projet d'un *Cours d'application du microscope aux expertises commerciales*, lorsque la création, en 1871, de l'Ecole supérieure de commerce et d'industrie de Rouen me permit de le réaliser.

Chaque année, depuis cette époque, les élèves y sont initiés au maniement du microscope et plusieurs d'entre eux, à leur sortie de l'École, ont dû à ces connaissances spéciales leur admission dans de grands établissements industriels, Ils ne se contentent pas d'examiner des préparations faites à l'avance et qui peuvent se trouver dans le commerce ; ils sont exercés à la préparation et à la conservation des objets, déterminent eux-mêmes les caractères microscopiques et microchimiques des matières premières et sont fréquemment appelés à faire des expertises commerciales.

La Société industrielle de Rouen qui, à diverses reprises, visita l'école, put constater les résultats obtenus : « Nous avons — dit-elle dans la relation de ces visites — suivi avec un vif intérêt les exercices

des élèves interrogeant cet appareil et en tirant des conclusions aussi promptes que certaines (1). » Lors de l'Exposition universelle de 1878, une série de préparations faites par ces derniers au *laboratoire de microscopie* figura dans la vitrine de l'Ecole et contribua, paraît-il, pour une large part, à l'obtention de la médaille d'or qui lui fut décernée.

Dans son *Manuel de l'observateur au microscope,* Dujardin faisait déjà entrevoir les services que cet instrument était appelé à rendre au commerce ; depuis cette époque, de curieuses observations sur différentes matières commerciales ont été enrégistrées, soit dans les journaux scientifiques français et étrangers, soit dans des monographies ; le moment me parut donc venu de les coordonner, de les étendre, et d'en faire l'objet d'un enseignement.

C'est à quoi je me suis appliqué, et j'ose espérer qu'avec votre concours, Messieurs, l'exemple parti de Rouen ne tardera pas à se généraliser dans les Ecoles de commerce et d'industrie.

Quels sont les efforts qui ont été, jusqu'ici, tentés dans cette direction ?

Dans le rapport adressé en 1876 par M. Schwaeblé, directeur de l'Ecole supérieure de commerce de Paris, à M. le Directeur du commerce intérieur, on lit : « Parmi les améliorations décidées par le Conseil de l'École, je dois signaler le développement donné à l'étude des marchandises par l'adjonction des essais microscopiques... Aussitôt la rentrée nous avons l'intention d'organiser de fréquentes manipulations micrographiques dans lesquelles nous habituerons les élèves à se servir du microscope. »

Le 16 mai 1881, j'ai reçu de M. Félix Roux, maître d'histoire naturelle à l'École industrielle cantonale de Lausanne, une lettre me demandant des renseignements pour l'établissement d'un laboratoire de microscopie, voulant se mettre, disait-il, dans le plus bref délai possible, « à la hauteur des exigences actuelles. »

Enfin, le programme de l'École des Hautes études commerciales de Paris comprend aussi, sous le titre : Essai des marchandises, analyses, falsifications, etc., l'indication de quelques recherches microscopiques. Il est regrettable que des raisons budgétaires n'aient pas encore permis la création d'un laboratoire de microscopie, mais son utilité a été reconnue, et ce n'est certainement qu'une affaire de temps.

Les Écoles de Bordeaux et du Hâvre ont également, par les organes de MM. Rœhrig, professeur à l'École supérieure de commerce et d'industrie de Bordeaux, et J. Siegfried, président du Conseil d'administration de l'École supérieure de commerce du Hâvre, reconnu en

(1) Bull. de la Soc. Ind. de Rouen, 1874.

principe l'importance des études microscopiques ; seulement ils accordent au milieu où se trouvent les écoles, une large part d'influence sur la rédaction des programmes, s'inspirent pour cela des besoins locaux et considèrent, suivant les cas, l'enseignement de la microscopie comme nécessaire, accessoire ou inutile.

Les Écoles de commerce, dit M. Siegfried, « ne diffèrent que par quelques cours accessoires inspirés par les besoins locaux et qui traitent : au Hâvre, d'armement ; à Marseille, d'hygiène, de langue arabe et de grec moderne ; à Lyon, des devoirs du négociant ; à Rouen, de micrographie et de tarifs de chemins de fer. » La technique microscopique ne figure donc pas dans le programme de l'École supérieure de commerce du Hâvre, sous le prétexte que les Havrais n'en auraient pas un besoin aussi immédiat que leur voisins. Je ne discute pas ici le fait et, néanmoins, je regrette de ne pouvoir partager l'opinion de notre honorable président de la section commerciale, M. Siegfried, évidemment inspirée cependant par l'intérêt qu'il porte aux études commerciales et dont l'autorité est si grande en pareille matière.

Il me suffit, pour cela, de considérer les positions occupées par les élèves sortis de l'École de Rouen. Les uns sont établis à la Nouvelle-Orléans, à Montréal, à Montevideo, à Genève et à Ennenda, à Jerpoukhoff en Russie, etc. ; les autres sont disséminés sur tous les points de la France, et je ne doute pas qu'il ne doive en être de même des élèves de toutes les écoles similaires.

Une École supérieure est donc un véritable centre d'enseignement ouvert à tous et où les besoins locaux ne doivent figurer qu'à titre de complément d'instruction, mais non pas au préjudice des autres branches de l'enseignement. Les élèves qui en sortent devant rayonner sur les points les plus divers, les sciences doivent y être, toutes, étudiées en leurs applications, et aucun moyen pour arriver à une connaissance plus approfondie et plus exacte de la marchandise ne saurait être mis de côté.

C'est ce qu'a fort bien compris la Société philomathique de Bordeaux en organisant le Congrès international qui nous réunit ici. « L'opinion, dit-elle, est aujourd'hui à peu près unanime en France sur la nécessité de donner un large développement à une solide organisation de l'enseignement technique commercial et industriel..... Au moment où de nouvelles ressources vont, sans doute, être affectées à l'enseignement technique, il serait indispensable, pour en retirer tous les effets qu'on doit en attendre, d'élaborer un plan général et méthodique de son organisation. » Et, dans le programme des questions proposées pour être traitées dans le Congrès, se trouve celle-ci : Dans quelle mesure l'enseignement technique doit-il être pourvu d'un programme général

et uniforme ? — Dans quelle mesure doit-il avoir des programmes particuliers appropriés aux besoins de chaque région ?

Je tiens, Messieurs, à me renfermer ici dans l'objet de cette communication, me réservant de prendre part, s'il y a lieu, à la discussion générale que soulèveront ces importantes questions, et je n'insiste ici que sur un point.

Tout programme d'enseignement commercial et industriel comprend nécessairement un cours de marchandises, et l'histoire naturelle commerciale comme la technique microscopique doivent y trouver place. De même qu'on ne saurait limiter à tels ou tels, les appareils dont le chimiste doit se servir, de même on ne saurait priver le professeur d'histoire naturelle d'un moyen d'investigation qui lui est aujourd'hui indispensable. La micrographie n'est, d'ailleurs, pas — notez-le bien, Messieurs, — une science à part, ce n'est que l'art de se servir d'un instrument spécial qui nous permet de mieux voir et de voir plus. S'il a surtout, jusqu'ici, fait avancer la science du naturaliste, du médecin et de l'hygiéniste, le jour est venu où il doit avoir une importance égale entre les mains de cette partie considérable de la population qui s'occupe de trafic et qui en vit.

Lors de l'Exposition collective ouvrière de 1878, on constatait chez beaucoup d'exposants l'absence de théorie scientifique ; on sentait, comme on l'a dit, la lutte du génie inventif entravé par le défaut de connaissances générales et spéciales. Pour beaucoup de gens, les sciences pures sont choses de luxe, bonnes tout au plus, à piquer la curiosité ; et, lorsqu'elles sont devenues par leurs applications une source de richesse pour les peuples, on s'écrie devant ces vastes expositions où se trouvent concentrés tous les produits de l'intelligence humaine, que le règne des sciences théoriques doit céder la place à celui des sciences appliquées.

Ceux qui parlent ainsi, méconnaissent la véritable source de ces merveilles dans lesquelles se résume la vie des nations.

A la vérité, Messieurs, la catégorie des sciences appliquées n'existe pas. Il y a la science et les applications de la science. Que diriez-vous d'un pharmacien, par exemple, qui saurait uniquement reconnaître superficiellement une drogue ou faire, le *Codex* en main, une préparation officinale ? Ce que vous en diriez, permettez-moi de le penser de celui qui, à la tête de tout autre commerce ou d'une industrie quelconque, ne sait de son métier que ce que la routine peut lui en apprendre.

L'histoire naturelle et la micrographie doivent donc être considérées comme le complément indispensable de la chimie dans l'étude des marchandises. Ces deux cours doivent être placés sur le même plan et figurer l'un et l'autre dans le programme général et uniforme d'enseignement technique.

Aucun des moyens dont la science dispose ne saurait être négligé dans un programme méthodique résumant un enseignement supérieur ; l'importance seule accordée à un cours, dans le nombre d'heures qui lui est affecté, suffit pour donner satisfaction aux besoins de chaque région.

Je partage, en cela, l'opinion de M. Rœhrig, lorsqu'il dit (1) : « Nous croyons fermement, comme M. Pennetier, que les observations microscopiques doivent avoir leur légitime place dans le programme des Écoles de commerce et d'industrie de Bordeaux, la nécessité de terminer la période des travaux pratiques par des observations microscopiques avait été prévue. Le milieu a évidemment sa part d'influence. A Rouen, l'industrie textile, avec ses annexes nombreuses, met en œuvre une infinité de matières auxquelles s'appliquent tous les modes d'analyse ; le secours du microscope s'y fait sentir plus qu'ailleurs. Il n'en est pas tout à fait de même à Bordeaux. Nous ne pourrions accorder aux exercices microscopiques autant d'heures que l'École rouennaise qu'aux dépens de notions plus directement utiles au commerce spécial de notre place et aux industries de notre région. »

Autant d'heures... Tel est, en effet, Messieurs, le dernier mot de la question ; mais il faut, et c'est par là que je termine, qu'un élève sortant d'une école supérieure de commerce ou d'industrie connaisse les cas dans lesquels il doit faire usage du microscope et apprécie les services qu'il peut retirer de son emploi. S'il n'en sort pas micrographe, qu'il sache, au moins, se servir d'un microscope dans la mesure de ses besoins.

Si je suis parvenu, Messieurs, à vous convaincre de cette vérité et à vous faire partager une opinion mûrie par une expérience de quinze années, je vous demande de sanctionner par un vœu les efforts déjà tentés sur plusieurs points.

Ce vœu pourrait être ainsi formulé :

Le Congrès, considérant que l'étude des sciences naturelles est aussi importante pour la connaissance des marchandises que celle des sciences physiques ; considérant également que l'emploi du microscope est indispensable aussi bien pour la détermination de leurs caractères normaux que pour la recherche des altérations ou falsifications dont elles peuvent être l'objet, émet le vœu :

1° Que l'histoire naturelle soit placée sur le même plan que la physique et la chimie dans le programme du *Cours de Marchandises* des Ecoles Supérieures ;

2° Qu'au cours d'histoire naturelle soit annexé un *laboratoire* où les

(1) Bull. de la Soc. de géographie commerciale de Bordeaux, oct. 1879.

élèves puissent être exercés à la *technique microscopique* dans la mesure des besoins du commerce et de l'industrie.

Dr Georges Pennetier,
Directeur du Muséum, professeur à l'Ecole de Médecine de Rouen.

## LES « YEUX » DES INFUSOIRES FLAGELLIFÈRES

Un grand nombre de Protozoaires, et plus spécialement de Flagellés, présentent des taches rouges, dites *oculiformes,* auxquelles la plupart des naturalistes attribuent des fonctions visuelles. Ces points colorés sont constitués simplement, pense-t-on, d'un petit amas de substance pigmentaire ; leur étude a d'ailleurs toujours été fort négligée et considérée comme peu digne d'attirer l'attention ou comme ne pouvant guère aboutir à un résultat important ; des Traités spécialement consacrés à l'étude des organes des sens en font à peine mention. Leydig (1) avait cependant déjà vu dans ces organes des faits de structure dignes de fixer l'attention. Il dit en propres termes : « Les points oculaires des Infusoires (*Euglènes*, *Péridines, Ophryoglènes*) ne se composent que d'une accumulation de granules fins, à peine mesurables et fortement réfringents. » Dans l'*Ophryoglena atra* et le *Bursaria flava*, Lieberkühn a découvert « un organe en verre de montre » ; dans l'*Ophryoglena,* il est transparent, vitreux et situé à côté du point oculaire ; mais il ne présente aucune trace de structure fibroïde plus avancée.

Dès l'année 1882 (2), j'ai fait connaître la structure remarquable du point oculiforme du *Phacus pleuronectes*, que j'ai décrite et figurée. M. Pouchet vient de publier un mémoire analogue sur un Péridinien, le *Gymnodinium polyphemus* (3).

D'après cet auteur, cet organisme possède *un véritable œil* et non plus une simple tache colorée, œil d'une complication bien remarquable pour un Protozoaire et rappelant d'une manière frappante ce que j'ai vu autrefois chez le *Phacus*. Dans la description de cet organe, voici comment il s'exprime : « Il est constitué de deux parties, l'une un véritable cristallin, l'autre une véritable choroïde ».

« Le cristallin est un corps en forme de massue, hyalin, très réfringent, quelquefois un peu incurvé, arrondi à son extrémité libre, laquelle

(1) Franz Leydig, *Traité d'histologie de l'Homme et des animaux*. Paris 1866, p. 299.

(2) E. Kunstler, *Contributions à l'étude des Flagellés*. Bull. soc. zool. de France, 1882, p. 43, pl. 2, fig. 6 et 7.

(3) G. Pouchet, *Sur Gymnodinium Polyphemus*. Comp. rend. Acad. sc., 2 nov. 1886.

est toujours tournée en avant, l'autre extrémité plongeant dans la masse pigmentaire qui représente la choroïde. Celle-ci est nettement limitée : elle figure une sorte de calotte hémisphérique, enveloppant l'extrémité postérieure du cristallin.

« Nous avons pu constater que, sur les individus jeunes, encore enkystés, ou en cours de multiplication par scissiparité, le cristallin est formé d'abord de plusieurs (6 à 8) globes réfringents, qui se fondent les uns dans les autres pour, finalement, constituer une masse unique. De même la choroïde résulte du rapprochement de granulations pigmentaires, d'abord éparses, qui se groupent et finalement dessinent la calotte hémisphérique, coiffant l'extrémité postérieure du cristallin.

« ..... Nous sommes évidemment en présence d'un appareil spécial, né et développé dans le corps cellulaire en fin d'une fonction définie, comme naît et se développe le mécanisme compliqué d'un poil urticant dans la cellule défensive d'une Méduse..... Cet organe, d'autre part, ressemble de la manière la plus frappante, la plus absolue, aux yeux tels qu'on les connaît chez un certain nombre de *Vers et de Turbellariés* ».

Mes propres descriptions présentent une grande analogie avec ce qui précède, quoique j'aie voulu trop régulariser mes figures ; dans la nature, ces organes sont, en effet, moins réguliers que je n'ai cru devoir les dessiner. Ainsi les contours de la « choroïde » ne sont pas ordinairement arrondis, comme je les représente ; ils sont le plus souvent festonnés d'une manière assez irrégulière ; et le « cristallin » est moins régulier et un peu moins plat.

Dans mon travail, on peut lire : « Chez les individus (*Phacus pleuronectes*) ainsi traités, le point oculiforme, à la première inspection, était d'un rouge brillant, de dimensions très considérables et très apparent ; dans cet état, il ressemblait parfaitement à une petite sphère rouge et miroitante. Au moyen de certains réactifs, tels que l'acide acétique, l'ammoniaque, la potasse, la dissolution de couperose verte, etc., je suis arrivé quelquefois, après bien des tentatives vaines, à détruire les téguments de ces êtres et à mettre à nu cet organe qui s'altérait alors lui-même très rapidement, se désagrégeait et se résolvait en un grand nombre de granulations rouges par la réunion desquelles il était primitivement formé. Ces granules, de couleur rouge vif, présentent une configuration assez peu régulière, allongée, irrégulièrement piriforme ; c'est leur présence qui communique au point oculiforme sa coloration rouge. La matière pigmentaire qui leur donne leur teinte ne se trouve répandue qu'à la superficie, tandis que la substance centrale est parfaitement hyaline et très réfringente. Ils sont réunis, pour former cet organe, en un seul plan courbe, côte à côte, et, dans ce plan dont l'une

des faces est convexe tandis que l'autre est concave, ils sont orientés de telle manière que leurs extrémités renflées se trouvent toutes dirigées vers cette face concave, tandis que leurs pointes sont tournées en sens inverse.

« Chez le *Trachelomonas hispida* Stein, j'ai facilement vu se décomposer ainsi, et l'expérience est très aisée à faire, le point oculiforme en granulations rouges analogues, sans l'intervention même d'aucun réactif, ce qui me prouve que la désagrégation de cet organe chez les *Phacus* ne constitue pas simplement un phénomène d'altération dû aux réactifs. Chez les *Trachelomonas*, je n'ai jamais rencontré un autre organe qui existe chez les *Phacus*. En examinant attentivement le côté concave du point oculiforme de ceux-ci, là où viennent aboutir les extrémités élargies des granules rouges, j'ai fréquemment observé des miroitements, des jeux de lumière, qui m'ont fait soupçonner l'existence d'un corps réfringent logé dans cette excavation. Longtemps j'ai cherché en vain ce corpuscule : je tâchais de le colorer par tous les moyens et par les réactifs les plus énergiques. Je suis parvenu cependant, après bien des essais infructueux, à faire quelques préparations qui m'ont montré un corpuscule réfringent lenticulaire dans cette excavation ; ce corpuscule est presque aussi grand que l'amas de granulations rouges tout entier, et celles-ci se trouvent appliquées par leur extrémité élargie contre sa face profonde. Les individus, sur lesquels j'ai pu constater la présence de ce corps réfrigent, présentaient une coloration très faible..... Cet appareil se trouve englobé dans une masse de protoplasma qui unit entre elles ses différentes parties et qui le greffe à la paroi de la vésicule contractile. »

« Cette structure ne me paraît plus permettre aucune hésitation sur les fonctions à attribuer aux points oculiformes qui se rencontrent avec une si grande fréquence chez les Flagellés, et je crois qu'ils constituent bien réellement des organes de la vision, quels que soient d'ailleurs les doutes que l'on ait émis à cet égard. » (*loc. cit.*, p. 43 et 44).

Rappelons que R. Hertwig (1) a trouvé un organisme analogue à une Vorticelline possédant un œil d'une complexité extrêmement remarquable.

Non seulement dans mes descriptions anatomiques, mais encore dans ma conclusion, je suis d'accord avec M. Pouchet qui dit : « On ne perdra pas de vue que nous n'avons pour apprécier la qualité d'organe des sens, chez un être inférieur, que les analogies anatomiques. Il nous faut toujours conclure de l'identité de structure et de situation à l'identité fonctionnelle. Dès lors il n'est pas douteux que nous ne soyions ici en présence d'un organe impressionnable par les radiations lumineuses,

(1) R. Hertwig, *Erythropsis agilis, eine neue Protozoe*. Morph. Jahrb., 1884, p. 204-213.

puisqu'il est fait exactement comme l'œil de certains animaux, où sa nature n'est pas en doute, puisqu'il est composé identiquement des mêmes parties, sauf l'élément nerveux. Celui-ci fait naturellement défaut dans un groupe où les fonctions motrices et sensitives, au lieu d'être réparties à des tissus variés, comme chez les animaux supérieurs, ont pour siège commun l'unique cellule constituant l'individu mobile et sensible. »

L'on peut donc remarquer une grande concordance entre ces mémoires, ce qui ajoute un degré de plus à la confiance qu'on peut leur accorder. Dans les yeux de certains Protozoaires, notamment les Flagellés, existe donc un cristallin de forme variable, plongé partiellement dans une assise de granulations pigmentaires, le tout étant enfoui dans un corpuscule protoplasmique, qui à probablement engendré l'organe, ainsi que je l'ai décrit autrefois. Chez ces êtres, la sensibilité actinique est donc localisée. M. Pouchet cependant ne veut pas confondre l'organe qu'il a étudié avec « les taches de pigment rouge où Ehrenberg avait cru reconnaître les yeux. » Le parallèle fait plus haut permet d'être d'un avis différent et de présumer que celui qu'il a décrit n'est pas le seul « œil » qui existe chez les Protozoaires.

J. Künstler,
Prof. adj. à la Fac. des Sc. de Bordeaux.

---

# PROTISTES PARASITES

## du **Ciona intestinalis** L. du port de Gênes

---

En m'occupant de l'étude des formes protistes parasites des animaux invertébrés, jusqu'à présent très peu connues, j'ai recherché quels Protozoaires vivaient dans le *Ciona intestinalis*, Tunicier très commun dans le port de Gênes.

Les observations faites sur le liquide contenu dans le canal alimentaire m'ont révélé l'existence de certaines espèces de parasites qui m'ont paru mériter plus que les autres d'être décrites.

Le tube digestif du *Ciona* en question présente peu de différences dans sa disposition générale avec celui des autres Tuniciers simples.

Commençant par un large atrium branchio-intestinal, il se continue par un court et très étroit canal œsophagien, puis se dilate assez pour prendre le caractère d'un estomac, et, comme tel, se continue en bas, ou, pour mieux dire, vers le pôle aboral, perpendiculairement à l'axe principal du corps. Après avoir formé un cul-de-sac aveugle, le tube intestinal se resserre et se replie par une anse brusque en arrière (vers le pôle oral) et, prenant une forme serpentante, court le long du côté

dorsal pour aboutir au cloaque. Celui-ci, à son tour, s'ouvre à l'extérieur par un orifice de sortie qui n'est pas très éloigné de l'ouverture buccale.

Le contenu du tube digestif, trés visible à travers les parois du corps assez transparentes, est composé d'une boue très fine, de couleur foncée, qui, au microscope, présente un détritus minéral très ténu avec une très grande quantité de diatomées, vivantes ou réduites à la simple écaille. L'étude en serait très importante tant pour le nombre que pour la variété des espèces accumulées en un si petit espace. Dans le cloaque on trouve aussi des œufs à divers états de développement.

Je dois dire d'abord que je n'ai pas cru devoir m'occuper de certaines formes protistes qui se sont montrées pendant l'examen sur les parois de l'atrium branchial et aussi du cloaque, en raison des libres communications que ces parties ont avec l'extérieur. De même, je n'entends pas faire mention des différentes espèces de parasites qui font, en grand nombre, élection de domicile à l'extérieur, sur le manteau, non plus que des bactéries et spirilles qui fourmillent dans le contenu intestinal.

C'est avec raison que P. J. Van Beneden (1) dit qu'une foule de Crustacés habitent exclusivement la cavité branchiale des Tuniciers. J'ajouterai que, sur le fond de l'estomac, j'ai récolté quelques Crustacés endoparasites du groupe des *Chondracanthus* et que j'y ai trouvé très abondant le *Zoothamnium dichotomum*, Wright (Saville Kent, *Manual of Infusoria*, p. 677, pl. XXXVII, fig. 9-12), qui formait des houppes visibles à l'œil nu à la surface extérieure du manteau et n'était pas dans l'atrium buccal.

J'ai pratiqué mes recherches, avec un résultat tout à fait satisfaisant, en suivant l'artifice indiqué par Certes (2) pour avoir un liquide transparent et échapper au danger de confondre les formes vivantes à l'extérieur avec celles qui habitent particulièrement l'intestin. J'ai aspiré le liquide intestinal avec une canule de verre, délicatement introduite par l'atrium buccal jusque dans l'estomac ou dans l'intestin proprement dit. En soulevant le doigt qui fermait l'extrémité du petit tube restée au dehors, le liquide s'élevait aussitôt dans celui-ci, et je pouvais ainsi en enlever une certaine quantité, assuré qu'elle n'était pas mélangée avec l'eau de mer dans laquelle vivait le Tunicier. Le liquide ainsi obtenu était observé avec soin sans addition de réactifs, formant une substance plus ou moins trouble, mais assez transparente et incolore.

(1) *Mémoires de l'Acad. R. de Belgique*, t. XXXVIII, 1871.

(2) A. Certes, Note sur les parasites et les commensaux de l'huître. *Bull. Soc. Zool de Fr.* et *Journal de Micrographie*, 1882.

I

Dans la première partie de l'intestin (œsophage et estomac) j'ai trouvé, en grande quantité, une forme remarquable par son abondance et par son importance protistologique, appartenant à la classe des Grégarines ou Sporozoaires. Je l'ai rencontrée dans toute la longueur de l'intestin, mais non dans le sac branchial et toujours très rarement dans le cloaque. Dans la matière extraite de la première partie du tube digestif, il y avait deux, trois, quatre, cinq Grégarines dans un champ de microscope (Zeiss, oc. 2, Obj. *F.*)

*Caractères :* Organisme unicellulaire, avec un noyau et un nucléole très distincts chez les adultes (Pl. V, fig. 1, 2, 3, 4, 5). Membrane épicyte bien distincte ; sarcocyte pas toujours différencié ; endocyte fortement granuleux, jaune pâle, quelquefois avec ses granules disposés comme en séries transversales (fig. 1).

Je n'ai pu trouver de véritables stries, myophanes, ne pouvant considérer comme telle la disposition produite par les granules.

La forme est quelquefois un peu changeante, mais toujours allongée, très resserrée en arrière, en manière de queue. L'extrémité céphalique est arrondie, sans prolongement en trompe, inerme, seulement très légèrement mucronée (Fig. 1, 2, 3) et toujours moins granuleuse. Quelquefois les granulations sont disposées en lignes parallèles longitudinales (Fig. 3).

Aucun sillon ni division transversale indiquant une scission ou une agrégation cellulaire.

La partie postérieure, toujours moins remarquable que l'antérieure, prend une forme lancéolée, comme une queue conique oblongue (Fig. 1 et 4). Très granuleuse à la base, elle l'est moins à l'extrémité. De plus, quelquefois on remarque à la base un étranglement qui rend plus distincte la séparation de cette queue du reste du corps.

Noyau grand, arrondi, clair, constamment situé dans la partie antérieure, élargie, plus ou moins sur la ligne médiane. Nucléole arrondi aussi et bien distinct (Fig. 5).

Le mouvement des adultes est très lent, souvent interrompu par de longues périodes de repos. C'est un mouvement de glissement, comme celui des Diatomées. Quelquefois ils contractent leur corps en prenant des formes variées tendant à la forme arrondie. Il ne m'a pas été donné d'observer de mouvements dans les granulations intérieures.

Les caractères ci-dessus exposés portent à considérer l'être en question comme appartenant au genre *Urospora* d'Aimé Schneider (1),

(1) A. SCHNEIDER, Contribution à l'hist. des Grégarines, etc. *Arch. de Zool. expérim.*, 1875, IV.

étant donnée sa forme allongée avec une extrémité arrondie et légèrement mucronée et la partie postérieure atténuée en queue.

Ses différences de conformation et d'*habitat* ne permettent pas de le confondre avec l'unique espèce indiquée jusqu'ici, autant que je sache, l'*Urospora nemertis*, Kœlliker, qui vit dans le *Valenciennia* et peut-être aussi dans les *Sipunculus*.

Ceci établi, je dirai comme Lacaze-Duthiers, l'habile illustrateur des Ascidies simples, à propos de certains organismes observés par lui dans l'organe de Bojanus, sans qu'il se soit occupé de leur classification et de leur détermination :

« Les éléments les plus singuliers, dit-il, qu'on peut placer dans un « autre ordre d'organismes, sont aussi représentés dans la pl. XI, « fig. 8, 8 bis ; appartiennent-ils au groupe des Grégarines ? Le con- « tenu est granuleux avec une extrémité peu développée, arrondie, « tandis que l'autre est mince et grêle comment un filament. Ils sem- « blent dériver de masses globuleuses de dimensions variées, mais je « n'ai pas suivi leur développement. Quand j'ai dessiné ces formes, « elles ne présentaient pas le noyau caractéristique des Grégari- « nes (1). »

Il suffit de regarder les figures données par Lacaze-Duthiers dans la planche susdite pour reconnaître qu'il n'y a aucun rapport entre ma Grégarine et les formes en question.

Au contraire, nous lui trouvons une grande affinité avec le Sporosoaire que Frenzel a décrit sous le nom de *Gregarina Cionæ* espèce à laquelle je ne doute pas qu'il ne faille rapporter celle que j'ai observée ; je me réserve toutefois de faire quelques observations (2).

La forme de cette Grégarine, dit Frenzel est, jusqu'à un certain degré changeante. La longueur des exemplaires adultes est d'environ $0^{mm},125$; les jeunes mesurent $0^{mm},041$. La partie antérieure est arrondie, ou gonflée, ou conique ; le corps a sa région la plus large au milieu, et de là va en diminuant peu à peu en arrière pour finir par une queue cylindrique obtuse.

On note une séparation distincte de l'éctoplasme et de l'endoplasme et une zone antérieure, dans laquelle les granulations sont rares, qui montre qu'il n'y a pas de sarcocyte fibrillaire.

Mes observations concordent avec celles de Frenzel relativement au mouvement du Protozoaire, à la présence et à la position de son noyau et de son nucléole.

(1) D. LACAZE-DUTHIERS. Les Ascidies simples des côtes de France, *Arch. de Zool. exper.*, III, 1876, p. 310, etc.

(2) JOHANNES FRENZEL. Ueber einige in Seethieren libende Gregarinen, *Arch. f. mikr. Anat.* Bd XXIV, 447, p. 557-559, Taf. XXV, fig. 18-25.

Quant au développement, Frenzel a réussi à assister à la conjugaison de deux individus et à la suite des phénomènes propres au développement des Grégarines, mais n'a pu découvrir les stades évolutifs antérieurs à l'état des jeunes Grégarines, ayant l'aspect oviforme avec quelques corpuscules et une taille environ cinq fois plus petite que les adultes.

Si je n'ai pas réussi non plus à suivre entièrement le développement de cette Grégarine, je puis cependant ajouter quelques notions à celles apportées par Frenzel. J'ai trouvé la forme enkystée en zygose complète (fig. 6), le corps monériforme qui donne la pseudofilaire (fig. 7), le stade de pseudofilaire libre (fig. 8, *a, b, c, d*), et celui de jeune Grégarine ayant un noyau mais manquant encore de nucléole (fig. 9).

Le kyste est très gros, transparent et laisse voir à l'intérieur une masse homogène, granuleuse, sans indice de noyau ou de noyaux. Je n'ai pas trouvé de kyste en segmentation ni contenant des pseudonavicelles.

Les pseudofilaires sont immobiles, très transparentes avec quelques vacuoles très nettes, et des granulations disséminées. Elles étaient très nombreuses et se distinguaient des corpuscules amibiformes du liquide sanguin, soit par leur forme tout à fait particulière, soit par leurs dimensions plus grandes, comparées à celles de ces corpuscules (dans le rapport de 3, 4 et 5 à 1).

D'après ce qui précède, quoiqu'acceptant l'identification de la Grégarine par moi observée avec celle de Frenzel, je crois néanmoins devoir relever quelque différence relativement à l'appendice caudal beaucoup plus distinct dans mon Sporozoaire et dans la présence d'un mucron au bord antérieur du corps.

En raison de ces derniers caractères, comme je l'ai déjà dit, je substituerai au nom de *Gregarina Cionæ,* donné par Frenzel, celui, plus spécifié, d'*Urospora Cionæ.*

J'en tenté divers moyens de conservation de ce Sporozoaire. Il ne se colore pas par les matières colorantes ordinaires ; il résiste à la rapide dessiccation dans la flamme de la lampe à alcool et est ainsi fixé, mais pour peu de temps, car en essayant les liquides conservateurs, on le déforme entièrement.

C'est avec l'acide osmique à 1 pour 100 que j'ai obtenu le meilleur résultat ; puis, montage de la préparation dans la glycérine. Les Grégarines se présentaient après 24 heures comme parfaitement conservées ; la glycérine avait envahi toute la préparation, repoussant l'acide osmique aux bords du couvre-objet, d'où on pouvait l'enlever facilement à l'aide de papier buvard.

Actuellement encore, après trois mois, les préparations présentent les divers individus de l'*Urospora* très bien conservés.

*(A suivre).*

Prof. CORRADO PARONA,
De l'Université de Gênes.

## EXPLICATION DE LA PLANCHE V

### PROTISTES PARASITES DU *CIONA INTESTINALIS*

Fig. 1. — *Urospora Cionæ* (Frenz. Par). Individu en complet développement. (Zeiss, oc. 3, obj. F).

Fig. 2. — — Autre forme plus petite (id.).

Fig. 3. — — Partie antérieure d'un individu adulte montrant la disposition linéaire des granulations (id.).

Fig. 4. — — Autre individu avec endoplasme modifié (Z. oc. 2, obj. F).

Fig. 5. — — Partie antérieure d'un individu peu riche en granulations (Z. oc. 4, obj. F).

Fig. 6. — — Kyste indivis (Z. oc. 3, obj. F).

Fig. 7. — — Corps monériforme produisant la pseudofilaire (Z. oc. 4, obj. F).

Fig. 8. — — *a, b, c, d*, divers états des pseudofilaires (id).

Fig. 9. — — Jeune individu non encore nucléé (id).

Fig. 10. — *Elvirea Cionæ*. Individu avec les 3 flagellums dessinés en avant pour montrer leur longueur relative (Z oc. 3, obj. F).

Fig. 11. — — Individu en mouvement (id).

Fig. 12. — — Partie antérieure montrant l'insertion du flagellum ; un de ceux-ci est roulé en spirale ; noyau en place (Z. oc. 4, obj. F).

Fig. 13. — Infusoire cilié holotriche indéterminé, forme étendue (Z. oc. 3, obj. F).

Fig. 14. — Le même avec l'extrémité antérieure repliée et montrant des vacuoles (id).

Fig. 15. — Partie antérieure du même pour montrer les longs cils, les granulations endoplastiques et le noyau (Z. oc. 4, obj. F).

# IDÉES NOUVELLES SUR LES FERMENTATIONS ET LES MICROBES

(*Suite*) (1)

### Véritable origine des maladies des végétaux.

Vous qui avez eu la curiosité de placer en terre une graine pour voir ce qu'elle deviendrait, pouvez-vous vous vanter d'avoir assisté avec indifférence à sa germination et n'avez-vous pas ressenti, je ne dirai

(1) Voir *Journal de Micrographie*, t. VIII, 1884, t. IX, 1885 et t. X, 1886, p. 123, 166, 314.

pas une certaine admiration, mais un véritable plaisir en pensant que vous aviez été pour quelque chose dans sa transformation ?

N'avez-vous pas éprouvé une surprise aussi charmante qu'agréable quand, pour la première fois, vous avez vu cette petite semence, donner sous vos yeux, naissance tantôt à une gentille plante d'ornement, tantôt à un végétal utile, de forme, de grandeur et de propriétés variées ?

N'avez-vous pas senti que là, comme dans toutes les circonstances où vous cherchez à observer ce qui se passe autour de vous, se pose, d'une manière inévitable le problème de la vie ?

Ne vous êtes-vous pas demandé, comment l'eau, dont la terre se trouve imbibée naturellement ou artificiellement, pouvait pénétrer à travers ses premières enveloppes et en faciliter la germination ; comment cette graine pouvait se ramollir et donner naissance d'un côté à une tige qui vient respirer dans l'air, en cherchant la lumière et la chaleur du soleil, et de l'autre à des racines qui s'enfoncent en terre pour y puiser les aliments divers nécessaires à la nutrition du nouvel individu ?

N'avez-vous pas contemplé souvent, sans pouvoir en donner toujours une explication satisfaisante, les brillantes couleurs de fleurs et la saveur exquise de certains fruits, l'acreté de certains autres ?

Et votre embarras n'a-t-il pas encore grandi lorsque, vous armant d'un microscope pour connaître de plus près la structure et l'organisation végétale, vous avez trouvé des cellules en nombre infini remplissant des fonctions déterminées, des appareils secréteurs, véritables glandes servant à la concentration et à l'accumulation de certains principes ? Quand vous avez vu circuler au milieu de ces cellules et de ces vaisseaux le liquide complexe renfermant des substances si variées : amidon, sucre, gomme, résines et que sais-je encore ? voire même les éléments de nouveaux tissus pour le renouvellement ou l'accroissement de la charpente générale ? Quand vous avez vu ce liquide mobile et impressionnable à la fois sous l'influence de la chaleur ou du froid, de l'humidité ou de la sécheresse, de la lumière ou de l'obscurité, monter ou descendre, avec la plus grande facilité, allant des dernières radicelles jusqu'au point le plus élevé dans l'air en suivant ces innombrables circuits, laissant à chaque organe ce qui lui est utile et portant partout, dans toutes les parties à la fois la vigueur et la vie ?......

..... Certes votre impression a été profonde, et si vous êtes restés de longues heures à observer ce protoplasma et ses granulations dont la vitalité est en raison directe de leur petitesse, vous avez pu comprendre, devant ce mouvement de l'infiniment petit, le ridicule des théories de ceux qui placent en dehors de l'être organisé le principe de son commencement et de sa fin, qui raisonnent sur un individu qui apparaît, croît, se transforme et meurt, absolument comme s'il s'agissait d'une

masse inerte qui, elle, conserve indéfiniment sa forme tant qu'une force mécanique ou chimique ne vient pas la modifier.

Alors, s'il vous a été donné de comparer un sujet vigoureux à un sujet languissant, vous avez saisi immédiatement la *véritable origine des maladies.*

Vous avez appris par l'observation elle-même que par le mot maladie, on ne doit pas entendre le dépérissement naturel, l'usure de tous les jours qui se produit fatalement dès que tous les éléments ont acquis leur entier développement.

Si la charpente est frêle, il faut que l'édifice tout entier disparaisse et qu'un nouvel individu remplace celui qui s'en va ; si la charpente est solide, les cellules mortes restent pour servir à la circulation du liquide vital, se rajeunissent même du protoplasma qui les humecte et les lubrifie et aident à la formation et à la consolidation de trames tissulaires plus jeunes où se retronve toute l'activité végétative de l'être.

Les végétaux dans la nature ont une durée relativement limitée.

Les uns meurent au bout d'une année, les autres au bout de deux années d'existence, les autres après un temps plus ou moins long suivant le milieu dans lequel ils se développent, suivant leur grandeur et leur force et surtout suivant leur constitution, mais toujours après avoir donné leurs graines, indispensables à la reproduction naturelle de l'espèce.

Les maladies sont des états anormaux particuliers produits dans le végétal par des causes diverses.

Qu'on cherche à reconnaître les causes des maladies, rien de plus naturel ; c'est du reste le meilleur moyen de les enrayer ; mais que pendant ces recherches on oublie tout le reste jusqu'à l'organisme lui-même, on prend la cause pour l'effet, on se perd en conjectures considérant comme certitudes de simples hypothèses et on tombe dans l'erreur.

La maladie, c'est le vieillissement prématuré du principe de vie.

La maladie, c'est la sève s'arrêtant dans sa marche et ne pouvant plus suivre sa voie naturelle ni remplir ses fonctions.

Elle est malade, la plante qu'on a trop arrosée et dont on a fait pourrir les racines ;

Elle est malade, la plante qui ne reçoit pas la quantité d'eau nécessaire ;

Elle est malade, la plante qui se trouve dans un air confiné qui ne se renouvelle pas ;

Elle est malade, la plante qui n'a pas assez de terre pour le développement de ses parties souterraines et vient pour ainsi dire briser son existence sur le tuf.

Elle est malade, la plante que le soleil trop ardent vient griller ;

Elle est malade, la plante qu'un froid excessif saisit tout à coup, congelant inopinément la partie aqueuse qui n'a pas eu le temps de se réfugier jusque dans les racines ;

Elle est malade, la plante qui vit d'ordinaire dans les régions tropicales et que vous transportez dans les pays froids ;

Elle est malade, la plante des contrées froides que vous voulez acclimater dans des terrains brûlants ;

Elle est malade, la plante aquatique que vous mettez dans la terre ferme ;

Elle est malade aussi, la plante terrestre que vous voulez faire pousser dans l'eau.

Et ce ne sont pas tels ou tels organismes venus du dehors qui ont pu produire ces maladies.

Ne sentez-vous pas vraiment la valeur de ces fameux microbes nommés coquettement travailleurs et malfaiteurs microscopiques, qui ne sont absolument pour rien dans la vie végétale, puisqu'ils n'apparaissent que quand cette vie s'éteint ?

Croyez-vous que l'*Uredo linearis*, que vous comptez par milliards dans un champ de blé au moment de la moisson, vous empêchera d'avoir du grain aussi beau, de la farine aussi blanche, et du pain aussi succulent ?

Il en est de même de bien d'autres parasites dont le cultivateur avec raison ne se tourmente guère ; car pour détruire un champignon qui n'est que peu nuisible, s'il détruisait en même temps ses récoltes tout entières, le remède serait pire que le mal ; ce qui n'empêcherait pas l'*Uredo* de revenir aussi abondant à la récolte suivante.

Ce n'est du reste que lorsqu'une plante est déjà languissante que les parasites l'envahissent et qu'on la trouve souvent couverte aussi de ces animaux qui viennent s'y nourrir de champignons microscopiques.

Dans quelques cas, cependant, il peut arriver que les parasites pénètrent à l'intérieur des tissus, envahissent la plante entière et amènent dans sa vie des troubles profonds, mais il n'est pas rare cependant que, même dans ce cas, de mauvaises conditions végétatives favorisent leur invasion.

La cause première de la maladie est donc dans les mauvaises conditions où se trouve un végétal pour se développer, et la conséquence ou la *maladie elle-même* est une altération plus ou moins profonde de la plante dans sa partie la plus intime, altération qui fait qu'elle languit jusqu'au moment où elle finit par mourir si on ne lui rend ce qui lui manque quand il en est encore temps.

Ah ! s'il nous était possible d'embrasser, même un seul instant, cette vie végétale, telle qu'elle est en réalité, quel serait le désappointement

de tous ces fabricants d'espèces, de tous ces scientifiques de nomenclature ! Ils ne tarderaient pas à renier eux-mêmes leurs enfants et ils ne pourraient retenir leur rire en pensant à leur microbe boulanger, à leur microbe maçon, à leur microbe démolisseur, à leur microbe chimiste, à leur microbe vigneron, à leur microbe brasseur, à leur microbe rouisseur, à leur microbe géologue, à leur microbe féculier, à leur microbe fleuriste, à leur microbe parfumeur et à tant d'autres qui forment la colonie ouvrière de leurs rêves, la population fantastique qu'ils ont voulu créer un soir de belle humeur !

Voyons, Messieurs les partisans de la théorie microbienne, laissez donc de côté ce mot de microbe que vous avez été bien heureux d'employer pour cacher le vide d'opinions qui ne reposent sur rien ; ne parlons pas de vos petits êtres qui donnent tour à tour, selon vous, la mort ou la vie au végétal : mais donnez-vous la peine de regarder ce végétal avec moi.

Vit-il ? Oui ou non ?

Vous êtes d'accord avec moi qu'il vit. Eh bien, s'il vit, où est le principe de vie qui l'anime ?

Un être étranger, placé en dehors de lui, dites-vous, qui préside à toutes ses assimilations et à toutes ses désassimilations, un petit organisme qui pénètre du dehors à travers ses cellules et vient prendre sa place ?

Mais alors le végétal lui-même, selon vous, n'aurait plus une existence autonome ?

Eh bien, non ! Tout ce qui vit dans le végétal, appartient au végétal lui-même ; ce protoplasma qui coule partout dans toutes ses parties, se modifie dans son intérieur suivant des lois déterminées, subit des changements que la nature a prévus et acquiert, alors que la plante est tout à fait développée, son plus grand degré de perfection.

N'ayant plus qu'à entretenir l'existence d'un être complet, le reste de son activité vitale sert à la formation d'un être semblable.

Il devient, ce protoplasma, pour ainsi dire la quintescence de l'être tout entier, des organes de reproduction apparaissent, organes qui par leur contact vont reproduire l'espèce.

Dans ce contact qui n'a rien de fortuit, la vie déborde et ce liquide de condensation qui coule à la fois des deux organes différents de reproduction renferme en lui, réduits à l'état atomique, tous les éléments de toutes les parties du végétal.

Et dans cette condensation dans l'infiniment petit d'une vie pour la formation d'une vie nouvelle et semblable à la première, que peuvent bien faire les microbes ?

Dans cette transformation intime de l'amidon en glucose, que peuvent bien faire les microbes ?

Dans cette formation des essences dans les feuilles ou dans les glandes, que peuvent bien faire les microbes ?

Dans ce dépérissement prématuré du végétal, que peuvent bien faire encore les microbes ?

Rien, absolument rien.

Quand vous prenez une pomme de terre, que vous la coupez en tranches et que vous laissez ces tranches macérer dans l'eau pendant plusieurs jours, et que vous trouvez dans cette eau un organisme en forme de bâtonnet, je voudrais bien savoir ce qui vous autorise à dire que ce bâtonnet fait partie de la pomme de terre, vit dans la pomme de terre et aïde à la formation de l'amidon dans les cellules ?

Je voudrais bien savoir ce qui vous autorise à dire que votre amylobacter ne s'est pas formé de toutes pièces dans l'eau justement aux dépens de l'amidon de la pomme de terre ?

Quant au dépérissement de la plante, n'avez-vous donc jamais observant dans le premier jardin venu une vulgaire salade dépérir, demandé au jardinier qui la fait pousser la cause de son dépérissement ?

Ce jardinier, qui n'est pas académicien mais qui est doué du bon sens naturel puisqu'il vit tous les jours avec la nature et peut mieux que personne la comprendre, vous aurait répondu :

Ou bien : Cette salade a été grillée par le soleil.

Ou bien : Le froid de cette nuit l'a glacée.

Ou bien : Je vais vous la déterrer et vous allez trouver au pied un ou plusieurs vers blancs qui la rongent.

Qu'est-ce à dire ? Ce praticien ne reconnaît-il pas dans le mauvais état de sa plante une désorganisation intérieure produite par des causes tout extérieures, comme la chaleur ou le froid, ou même certains parasites animaux ?

Vous voyez donc bien que vos microbes n'ont rien à faire ici encore, à moins que vous ne donniez à la larve du hanneton le nom de microbe ; ce qui ne serait pas plus drôle que de ranger dans vos microbes les poux et les puces et de trouver un microbe caustique dans le jequirity.

Nous nous résumerons donc en un mot en disant et en redisant :

Que la maladie des végétaux est toujours l'altération plus ou moins grande de leur protoplasma lorsque l'équilibre de toutes les influences qui président à leur vie vient à être rompu par une cause quelconque.

E. Cocardas,
Membre de la Soc. Bot. de France.

(*A suivre*)

# MICROTOME A LEVIER (Hansen)

M. Em. Deyrolle construit depuis quelque temps un nouveau microtome auquel il vient d'apporter d'importantes modifications qui en font un instrument de premier ordre et que nous considérons comme devant remplacer dans tous les laboratoires le microtome Thoma. En voici la description :

C'est un microtome à glissement pour le rasoir, à levier pour l'objet. Il consiste en une pièce de fonte verticale, portée sur un pied lourd également en fonte. Le bord supérieur de cette pièce porte la glissière horizontale sur laquelle se meut le bloc ou chariot auquel est fixé le rasoir. (Fig. 15).

Ce rasoir est, d'ailleurs, disposé sur le chariot, grâce à un système très simple de vis et d'écrous, de manière à pouvoir prendre toutes les directions et toutes les inclinaisons possibles relativement à l'objet, positions dans lesquelles il peut être solidement fixé. Remarquons que ce dispositif est tout à fait nouveau et ne se retrouve dans aucun autre instrument de ce genre.

L'objet, convenablement préparé, d'ailleurs, enrobé et monté comme d'habitude sur un morceau de liège ou de bois, est placé dans la caisse rectangulaire que forme la pince et serré, au moyen de deux vis latérales entre deux traverses à dents qui constituent les mors de cette pince (Fig. 16). Puis, une vis centrale le fixe définitivement par le fond. L'objet est ainsi complètement immobilisé. A l'aide de deux vis à grosse tête situées sur les côtés et qui impriment à la pince des mouvements rectangulaires, on peut l'incliner dans telle position que l'on veut pour établir l'orientation de la coupe. Cette orientation obtenue, on fixe la pince à l'aide de vis de serrage mues par deux bras de levier en acier. Ainsi immobilisé, tout le système peut encore être élevé ou abaissé verticalement sur la platine qui le porte.

C'est cette platine qui va être soulevée maintenant après chaque coup du rasoir, d'une quantité exactement connue, fournissant à chaque fois une coupe égale en épaisseur à la quantité dont l'objet a été élevé.

L'élévation verticale de l'objet se fait au moyen d'un levier. Ce levier que l'on voit dans la Fig. 15 est disposé de telle sorte que le point d'appui, fixé sur la base de l'instrument, le divise en deux bras dont l'un est 5 fois plus grand que l'autre. Ainsi, quand s'abaisse d'un millimètre, par exemple, l'extrémité du grand bras, l'extrémité du petit bras, dans le mouvement de bascule, ne s'élève que de 1/5 de millimètre. Et, dans ce cas, tout le système de la pince et de l'objet, qui

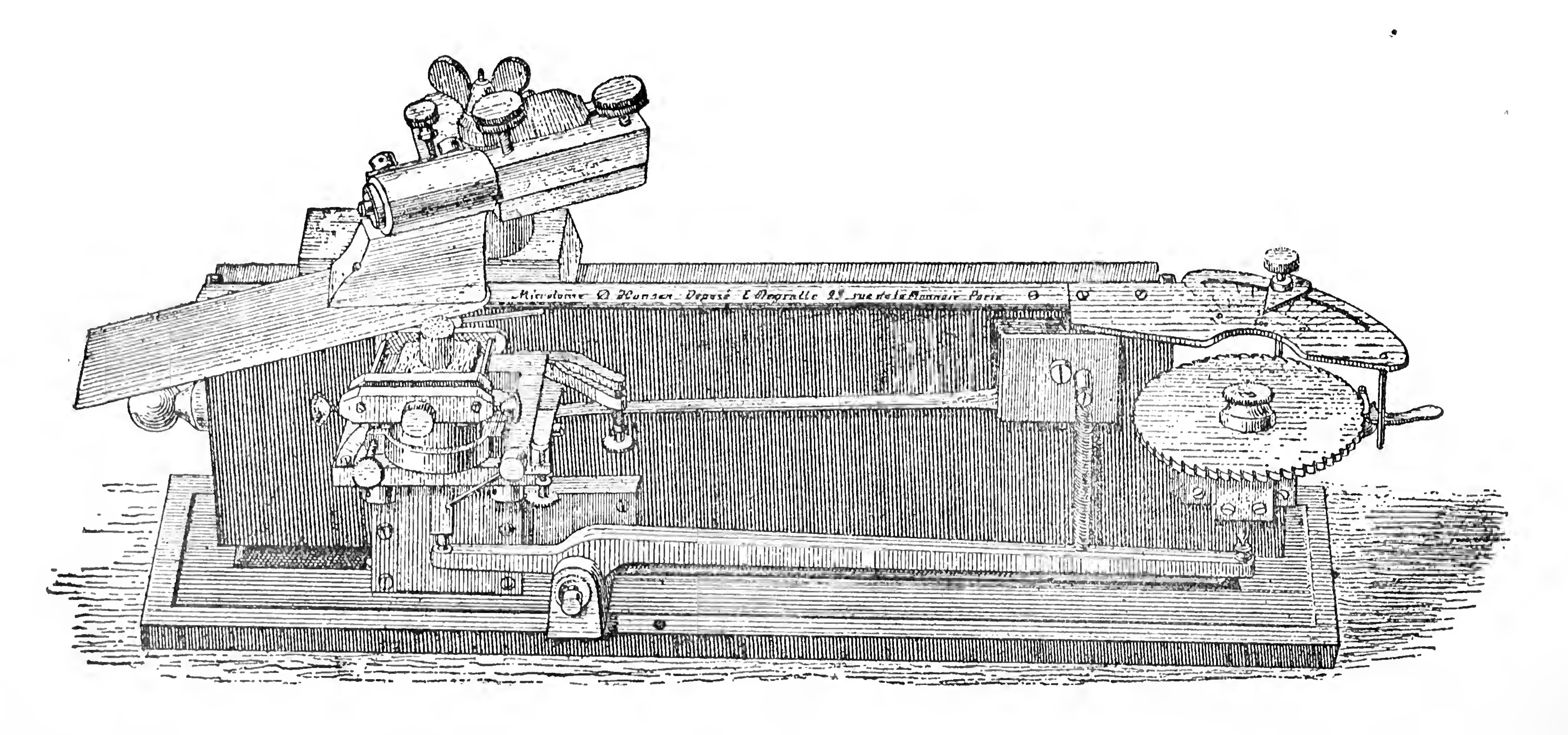


Fig. 15. — Microtome à levier Hansem (modèle à cuvette fixe) monté pour les coupes à sec.

repose sur cette extrémité du petit bras, monte de 1|5 de millimètre.

Mais le grand bras est actionné par une vis micrométrique dont le pas est de 1|2 millimètre, c'est-à-dire qu'en faisant un tour entier la vis descend de 1|2 millimètre. Sa tête porte un cercle dont la tranche est munie de 50 dents. Devant le cercle est une pièce qui s'engage dans les dents et qui est munie d'une petite manivelle. On peut ainsi faire tour-

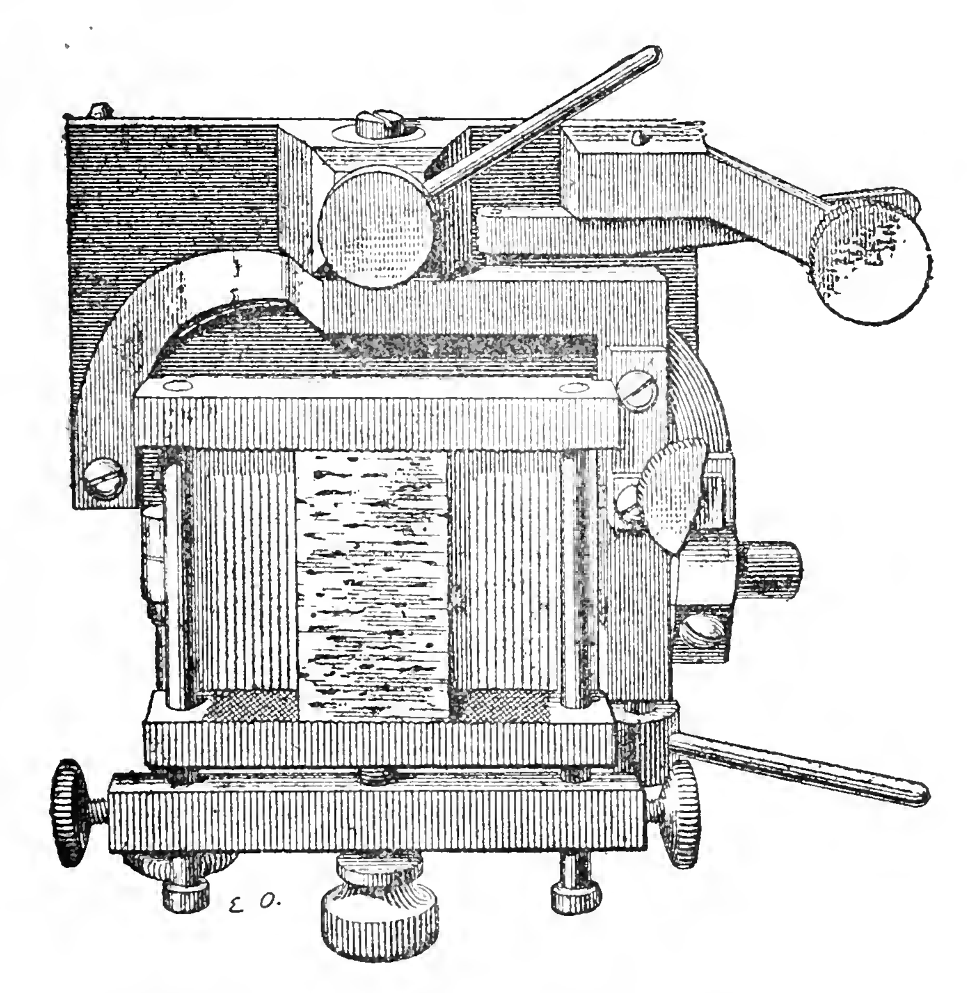


Fig. 16. — Pince du microtome à levier (vue à plat).

ner le cercle dent par dent et par conséquent le faire avancer à chaque fois de 1|50 de tour, ce qui fait baisser la vis du 1|50 de 1|2 millimètre, c'est-à-dire $\frac{1}{100}$ de millimètre. Le petit bras, la pince et l'objet s'élèvent alors d'une quantité 5 fois moindre, c'est-à-dire de $\frac{1}{500}$ de millimètre ou 2 $\mu$. En donnant alors un coup de rasoir on obtient des coupes de 2 $\mu$ d'épaisseur, ce qui est tout ce qu'on peut désirer pour les observations microscopiques les plus délicates.

L'instrument, comme on le voit, est extrêmement commode, sa construction est d'une grande solidité, son maniement est très facile et sa précision absolue. Il est loin d'en être de même pour le microtome Thoma. Ce dernier appareil, en effet, présente un trop grand nombre de *contacts*, et malgré les précautions prises pour les rendre exacts, il arrive très souvent que ceux-ci ne sont pas parfaits ou se dérangent, notamment celui qui pousse dans sa glissière le chariot de l'objet, sans compter le recul du bloc qui porte la vis micrométrique et le tambour,

bloc qui n'est pas toujours assez solidement fixé sur le pied, ce dont on ne s'aperçoit quelquefois pas. Dans le microtome à levier, il n'y a que deux contacts qui pourraient varier, ceux qui se font à chaque extrémité du levier, mais ils sont forcément parfaits, parce qu'ils se font dans le sens vertical et sont maintenus par la pesanteur, à laquelle un ressort à boudin vient encore ajouter son effet.

Ce n'est pas tout. Tel que nous venons de le décrire, le microtome à levier fait les coupes à sec. Il peut aussi les faire dans les liquides, sans le renversement que l'on sait, si gênant, et auquel, du reste, il nous paraît que l'on renonce volontiers.

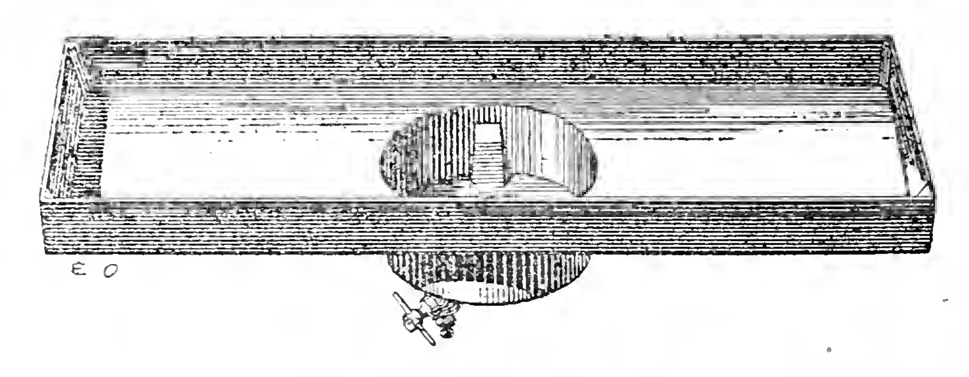


Fig. 17. — Cuvette (sans la pince) pour les coupes dans les liquides.

C'est bien simple : la pince à *sec* peut s'enlever de son support, et à sa place on peut monter une cuvette métallique (fig. 17) dans laquelle on fixe une nouvelle pince, analogue à la première, pince *à immersion*, si l'on veut. La lame du rasoir est coudée à sa base ; on peut la descendre ou monter la cuvette, de manière à ce qu'elle plonge dans le liquide (fig. 18.)

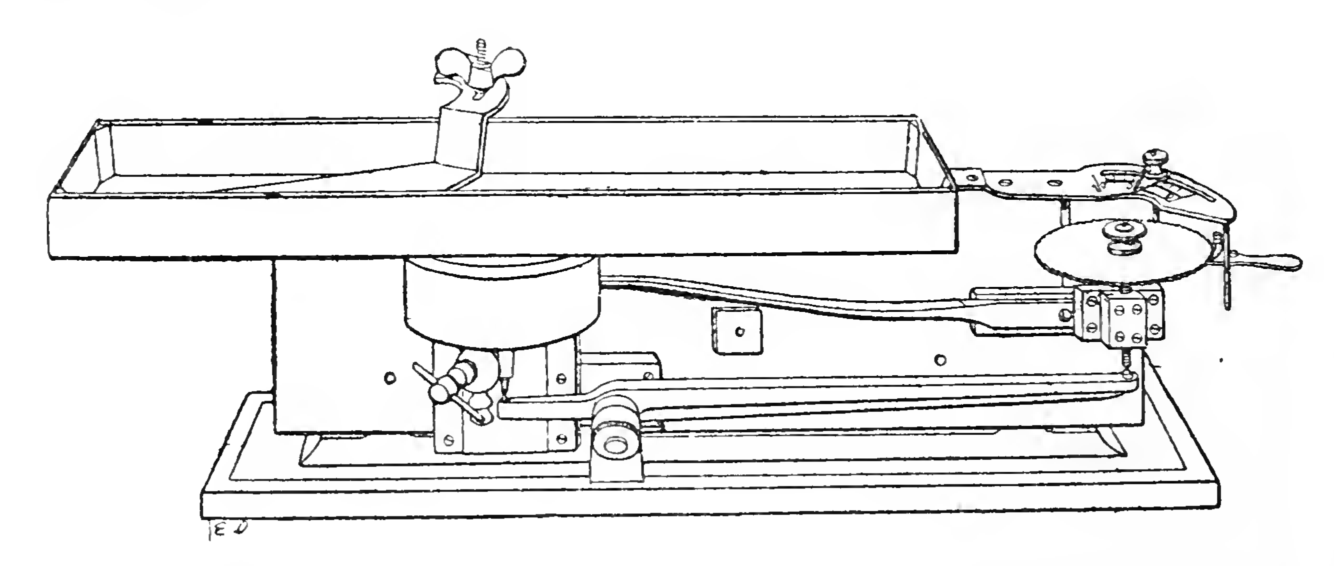


Fig. 18. — Figure théorique représentant la position de la cuvette et du rasoir pour les coupes dans les liquides.

Inutile d'ajouter que la pince à immersion peut être orientée suivant toutes les directions dans la cuvette.

Tel est le modèle du microtome pouvant opérer à sec ou dans les liquides, et muni de deux systèmes de pince, que M. Deyrolle

appelle *Microtome à levier et à cuvette fixe* (1). Mais il construit un autre modèle, absolument semblable, d'ailleurs, pour le principe et le mode d'action, différant un peu pour le système de la pince et de la cuvette. Il l'appelle *microtome à levier et à cuvette mobile.* (Fig. 18.)

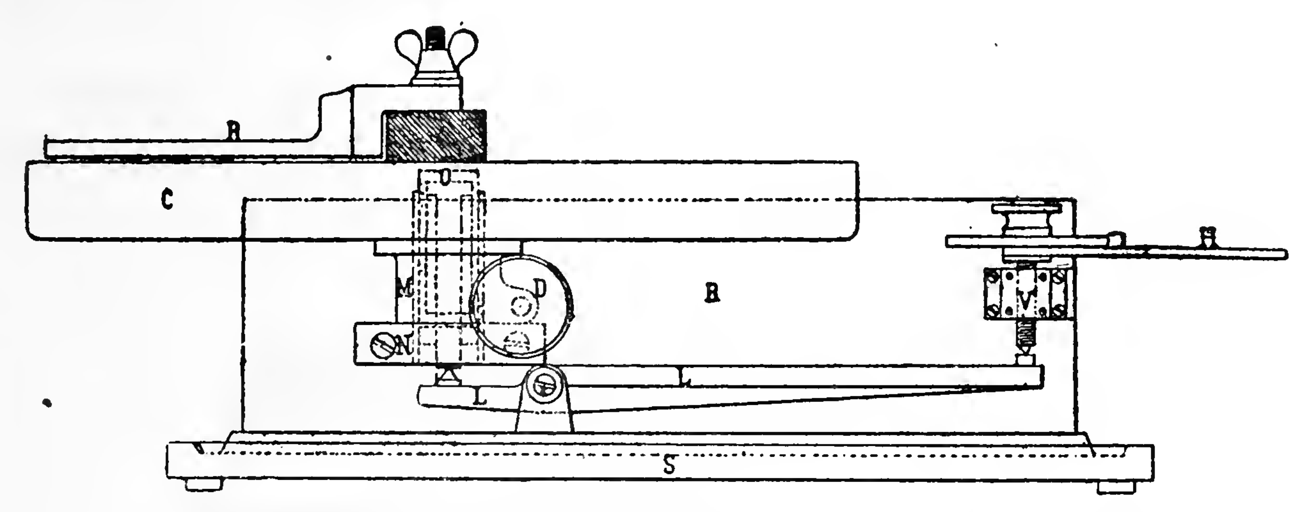



Fig. 19. — Figure théorique du microtome à cuvette mobile. R, rasoir ; C, cuvette ; LL, levier ; V, vis micrométrique ; H, manipulateur : D, vis de pression qui fixe la cuvette ; U, cylindre qui porte la pince, soulevé par le levier.

Il n'y a qu'une pince : elle sert à la fois pour les coupes à sec et pour les coupes dans les liquides. La cuvette est mobile ; elle monte et descend à volonté. Si l'on veut faire les coupes à sec, on abaisse la cuvette, la pince se trouve à sec. Si l'on veut opérer dans un liquide,

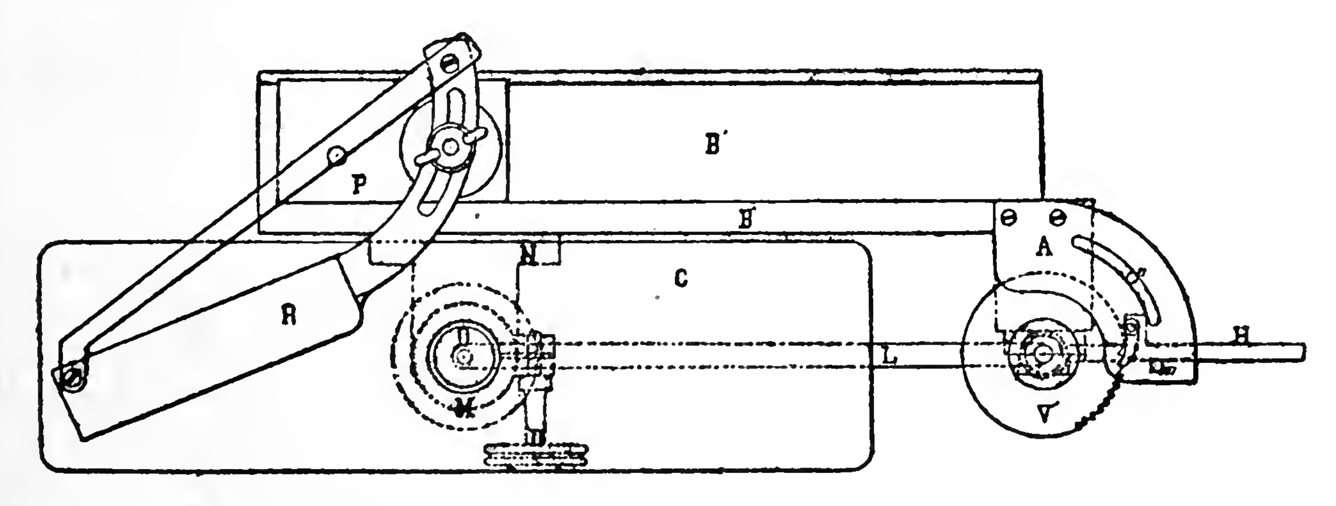



Fig. 20. — Figure théorique montrant le microtome en projection horizontale. — R, rasoir, BB, glissières ; P, bloc portant le rasoir ; D, vis de pression qui fixe la cuvette ; V, H, vis micrométrique et manipulateur.

on remonte la cuvette, et on la fixe, par une vis de pression, dans une position telle que la pince et le rasoir soient immergés (2).

Le microtome à levier Hansen, sous l'un ou l'autre de ces deux modèles, est donc, comme on voit, un instrument complet, répondant

(1) Son prix, sans rasoir, est de 330 fr. avec les deux pinces et la cuvette. Le rasoir vau 25 francs.

(2) Ce modèle, sans rasoir, coûte 300 fr.

à toutes les conditions des recherches micrographiques, satisfaisant à toutes les exigences. Nous avons dit quels sont ses avantages, sa précision, la facilité de son emploi, qui tiennent aux principes mêmes sur lesquels il est établi et à son mode de construction ; nous n'avons plus qu'à ajouter que de tous les appareils de ce genre, déjà nombreux, que nous connaissons, celui-ci nous paraît, de beaucoup, mériter la préférence.

Dr J. Pelletan.

## CONFÉRENCES SUR LE MICROSCOPE (1)

### *Première conférence*

#### ORIGINE DU MICROSCOPE

Les auteurs d'ouvrages sur le microscope sont presque unanimes à affirmer que nous ne pouvons avec justice réclamer le microscope comme une invention certainement moderne, mais que nous le devons, — au moins dans sa forme la plus simple, c'est à dire une lentille grossissante, — aux anciens : s'ils ne nous ont pas directement transmis l'instrument, d'après ce qui est indiqué dans leurs ouvrages, nous sommes obligés d'admettre que nous leur sommes redevables, et tout ce que nous pouvons justement réclamer de plus, c'est la ré-invention de l'instrument et sa plus grande perfection.

Je m'aventure à exprimer mon désaccord avec ces auteurs. Après y avoir beaucoup réfléchi, je suis arrivé à cette conclusion que le microscope, tel que nous le connaissons et l'employons, est une invention essentiellement moderne, trouvée peut-être accidentellement, mais trouvée à une période qui correspond presque merveilleusement avec l'avènement de l'esprit moderne dans la recherche scientifique, alors que le besoin d'un tel instrument était, pour ainsi dire, le plus vivement ressenti par ces précurseurs de la science moderne qui se sont les premiers débarrassés des mailles des anciennes méthodes empiriques pour agir au grand air des méthodes expérimentales.

En jetant les yeux sur la collection si nombreuse d'instruments exposés ici, mon attention est vivement frappée, et cela a été depuis bien des années déjà le sujet d'un intérêt tout spécial pour moi, de l'évolution qu'a subie le microscope moderne. Graduellement la conviction s'est formée dans mon esprit que les historiens du microscope se sont beaucoup trop pressés en attribuant l'invention de l'instrument

(1) Conférences faites à la *Society for the Encouragement of Arts, Manufactures and Commerce*, fondation de feu le Dr Cantor, Dr J.-P. trad.

aux temps anciens, et trop désireux, à ce qu'il m'a semblé, de le rapporter à l'antiquité et de lui faire, depuis lors, une histoire continue. Je dois, toutefois, excepter le professeur Harting, de l'Université d'Utrecht, de toute critique sur ce sujet, et reconnaître la force et l'habileté remarquables avec lesquelles il a cherché à tracer un tableau général de l'histoire de la construction de l'instrument, histoire qui restera comme un modèle aussi longtemps que le microscope sera employé comme instrument de recherche.

La question de l'antiquité de l'usage des lentilles grossissantes a été très discutée autrefois, notamment par La Hire, Molyneux, Fontenelle, Vettori, Robert Smith, Lippert, Dutens, Lessing, Priestley, Montucla et Lalande. Grâce à ces écrivains, les différents passages des anciens auteurs ont été réunis et soumis à la critique, mais pas toujours, à ce qu'il semblerait, avec un esprit bien impartial. Plus récemment, Wilde, Arago, Libri, Harting, Poggendorff et d'autres ont discuté le même sujet en suivant plus ou moins les textes originaux et les raisonnements qu'ont basés sur eux les critiques modernes.

La discussion originale a été ravivée par M. T.-H. Martin, en 1871. dans son mémoire très travaillé « sur des instruments d'optique faussement attribués aux anciens par quelques savants modernes », mémoire inséré dans le *Bolletino di Bibliografia e di Storia delle Scienze matematiche e fisiche* de Rome ; il y discute minutieusement les textes originaux, et sa conclusion est que les lentilles grossissantes n'étaient pas connues des anciens, ou du moins n'étaient employées par eux à aucun usage pratique. Comme mes vues s'accordent entièrement avec celles de M. Martin, j'ai pensé que l'occasion présente était favorable pour donner un résumé traduit de son travail, en utilisant à ma manière les matériaux réunis par lui et les déductions qu'il en tire, abrégeant son texte ou y ajoutant. On pourra consulter, d'ailleurs, l'original pour les détails de la démonstration ; ce que je donne ici n'est qu'un rapide tableau.

Dans la comédie d'Aristophane « Les Nuées », Strepsiades est présenté comme un digne disciple de la finesse de Socrate, en raison de la proposition qu'il fait d'une nouvelle méthode pour éviter de payer ses dettes : par exemple, en tenant à la main un cristal transparent comme on en peut trouver chez les apothicaires et qui, ainsi qu'il est dit dans la pièce, servent à allumer du feu, et, en se plaçant à quelque distance avec le cristal opposé au soleil, au moment où l'officier public écrit sur la cire des tablettes la déclaration de la dette par le créancier, effacer l'écriture en fondant la cire sur la tablette. — Il s'agit dans ce passage d'une simple plaisanterie, et il a été écrit dans le même esprit que celui où notre Swift nous montre le professeur de la Grande Académie de

Lagado travaillant « à un projet ayant pour but d'extraire des concombres les rayons solaires pour les placer dans des bouteilles hermétiquement bouchées d'où on les ferait sortir pour chauffer l'air dans les étés incléments. » — Il est évident qu'il s'agit d'une plaisanterie, ce qui s'accorde d'ailleurs avec un passage antérieur dans lequel le même Strepsiades propose, pour échapper au paiement mensuel des intérêts sur les dettes, lesquels étaient légalement payables au moment de la nouvelle lune, de payer une sorcière de Thessalie pour mettre la lune dans une boîte et empêcher ainsi le retour de la funeste date du paiement. D'un semblable passage on ne peut donc déduire d'une manière sérieuse que l'usage des lentilles comme verres grossissants était connu d'Aristophane, plus de 400 ans avant Jésus-Christ.

Pline l'Ancien rapporte que les médecins cautérisaient au moyen d'un globe de cristal (*crystallina pila*). Il ne nous informe pas si le globe était solide ou creux, bien qu'ailleurs il parle d'un globe de verre (*vitrea pila*) rempli d'eau employé aussi pour produire de la chaleur.

Alexandre, le commentateur de la *Météorologie* d'Aristote, mentionne qu'on peut brûler les objets par la chaleur du soleil passant à travers « un vase rempli d'eau froide, sans que l'eau du vase s'échauffe » ou au moins s'échauffe assez pour expliquer le feu produit.

Philopon, le commentateur grec d'Aristote, Lactance et d'autres, établissent, à l'aide d'explications plus ou moins erronées, que l'eau exposée au soleil peut produire du feu.

Ces citations prouvent que les anciens connaissaient les effets des verres ardents agissant par réfraction, bien que sur l'explication du fait ils sussent peu de choses ou même rien.

Un ancien auteur, cependant, paraît avoir soupçonné la nature réelle du phénomène, c'est l'opticien Damien, disciple d'Héliodore de Larisse. Il parle des miroirs concaves brûlant par réflexion, et aussi des verres ardents par réfraction, établissant que, dans ces verres, les rayons réfléchis et convergents vers le même point allument les corps d'une nature convenable placés en ce point. Mais il ne donne aucune théorie de cette convergence, et il ne dit rien de la forme des verres ni de leur courbure.

Rien, dans les auteurs cités, n'indique qu'ils aient eu le moindre soupçon que ces verres ardents, agissant par réfraction, puissent être employés comme des lentilles grossissantes.

A propos des textes empruntés aux anciens auteurs dans lesquels il est fait allusion au pouvoir grossissant, Sénèque (dans les passages souvent cités de ses *Quæst. Nat.* I, 6, § 5) avance que « les lettres, quoique petites et indistinctes sont vues grossies et plus distinctes à travers un globe de verre rempli d'eau », et que « les fruits paraissent plus

gros quand ils sont plongés dans un vase en verre plein d'eau ; » il en conclut que les objets vus à travers l'eau paraissent plus gros qu'il ne sont. De semblables propositions paraissent se trouver dans les écrits de Philon le juif, Ptolémée et autres, jusqu'à Aulu-Gelle. Sénèque ajoute qu' « à travers l'eau on ne peut voir les objets exactement, et assigner leur situation réelle. »

On peut citer plusieurs passages d'Archimède, Ptolémée et autres, pour montrer que, tout en connaissant quelque chose de l'action de la réfraction sur les surfaces planes comme celle de l'eau, ils n'avaient cependant aucune idée de la réfraction sur les surfaces courbes. Ces auteurs ne paraissent pas avoir pensé que la forme du corps réfringent eût une importance particulière ; ils s'occupent toujours de la sphère ou du disque, ou de la surface plane de l'eau, mais aucun d'eux ne parle de la forme lenticulaire. Les passages où il est question de grossissement montrent qu'ils attribuent entièrement l'effet à la nature de l'eau, ou encore à la nature du verre et des corps transparents en général, jamais aux formes géométriques ou aux imperfections dans la courbure des surfaces (1).

Bien plus, nous ne trouvons dans aucun auteur ancien la mention des lorgnettes pour les vues longues ou courtes ni des lentilles grossissantes du microscope. Ils parlent des miroirs ardents par réflexion et d'autres instruments brûlant par réfraction, consistant généralement en vases sphériques remplis d'eau. Accidentellement, ils mentionnent des globes solides, et dans un cas, il est question de la forme discoïde ; mais quant aux notions qu'ils pouvaient avoir relativement à la vision à travers les corps transparents, on ne peut pas affirmer sérieusement qu'ils approchaient réellement de la théorie dioptrique des lentilles, ni, puisqu'ils regardaient le phénomène du grossissement comme inhérent à la nature de la substance réfringente sans égard à la forme géométrique, qu'ils fussent sur la bonne voie pour découvrir l'emploi scientifique des instruments optiques.

Assurément, si de tels instruments eussent été connus des anciens, Pline et d'autres les eussent mentionnés. Certains auteurs ont traité spécialement des phénomènes optiques, par exemple Aristote et les commentateurs de sa *Météorologie* ; dans les problèmes d'Aristote et les écrits du médecin grec Alexandre, relatifs à la myopie ; dans les chapitres de Pline sur la vue, sur les maladies des yeux et leurs remèdes ; et certainement dans les textes des médecins grecs sur le même sujet, depuis Hippocrate jusqu'à Galien, et après Galien ; dans ceux des médecins

(1) Le professeur Baden Powell fait remarquer que « le rapport de ce grossissement et de la forme lenticulaire du verre semble avoir été tout à fait inconnu ; ce cas était confondu avec d'autres, ce qui prouve une absence complète de toute idée sur la cause. » *Hist. of Nat. Philos.* p. 67, *Cabinet Cyclopedia,* de Lardner (1834).

romains depuis Celse et Aurélien jusqu'à Théodore Priscien et Marcellus Empiricus; aucune allusion à aucun de ces instruments n'est faite par ces auteurs ni par aucun autre écrivain grec ou latin. Au contraire, nous trouvons dans plusieurs auteurs des premiers siècles de notre ère, des textes qui sont inconciliables avec l'hypothèse de l'existence antérieure de ces intruments. Au Ve siècle de notre ère, le médecin grec Actius n'a rien à dire sur la myopie, si ce n'est qu'elle est incurable. De même au XIIIe siècle, le médecin grec Actuarius fait allusion à la myopie comme à une infirmité incurable et à laquelle l'art ne peut rien. Mais depuis les dernières années du XIIIe siècle, c'est-à-dire depuis l'invention des lunettes, il en est question dans les traités médicaux et dans d'autres ouvrages.

Il est hors de doute que les artistes anciens nous ont laissé des œuvres, comme des gravures sur pierre, d'une exécution extrêmement fine, et plusieurs auteurs modernes, Vettori, Dutens (1) et Lippert, ont affirmé que ces graveurs n'avaient pas pu produire de tels travaux sans l'usage de lentilles grossissantes. Natter et Priestley pensent qu'ils ont dû au moins connaître l'usage des globes de verre, comme Sénèque en a mentionné. Mais en raison de la distorsion qu'un procédé si grossier aurait produite, il n'est guère possible qu'ils s'en soient servis.

On a parlé de pierres gravées et d'ivoires sculptés dont le travail, a-t-on dit, est trop délicat pour avoir été fait sans que la vue ait été aidée. Dans un cas rapporté par Dutens (2e édit., II, p. 224), il s'agit d'un sceau, existant au Cabinet des Médailles, à Paris, qu'il dit avoir appartenu à Michel-Ange, et dont la date remonterait à une haute antiquité; cette pièce présente quinze figures gravées dans un espace circulaire de 14 millimètres de diamètre, « figures.... qui ne sont pas toutes visibles à l'œil nu.» M. Philip Gardner, du département des Médailles, au British-Museum, a pris, sur ma demande, des renseignements particuliers auprès de M. Chabouillet, directeur du Cabinet des Médailles et Pierres gravées, à Paris, et il a reçu, le 20 novembre 1885, cette réponse : C'est une erreur de la part de Dutens, 1° la pierre n'est pas antique, c'est-à-dire ni grecque ni romaine ; 2° elle n'a jamais appartenu à Michel-Ange.

(1) Dutens, *Recherches sur l'origine des découvertes attribuées aux modernes*, Paris, 1766. Poggendorff remarque que Dutens parle de plusieurs découvertes en physique attribuées aux modernes qui étaient connues des anciens ; il ne produit pas un seul exemple d'une découverte en physique par les anciens qui fût inconnue à ses contemporains. Ainsi Dutens demandait à ses contemporains d'admettre cette très singulière coïncidence, à savoir que les anciens savaient juste autant de physique qu'eux en 1766, et pas plus. (*Geschichte d. Physik*, Leipzig, 1879.)

Je cite d'après la traduction française (Paris, Dunod, 1883, p. 3) de cet excellent ouvrage, qui a l'avantage de contenir des annotations par le traducteur.

Puis nous avons l'assertion de Pline, à savoir que Cicéron a vu un manuscrit contenant l'Iliade entière qui tenait dans une coquille de noix. Mais les anciens peuvent avoir exagéré quelque peu à propos de leur habileté dans l'exécution de ces curieux travaux. Nous ne pouvons pas nier qu'ils n'aient exécuté des ouvrages très petits, mais pour repousser les conclusions qu'on a tirées de ce fait, la production d'ouvrages très petits, il suffit de noter que Pline, Solin et Plutarque font allusion à ces merveilles d'habileté pour prouver, par l'exemple des artistes qui les ont produites, que certains hommes sont naturellement doués d'une puissance visuelle tout à fait exceptionnelle. Pline ajoute que les détails les plus fins de ces sculptures « ne peuvent pas être distingués par tout le monde. » Ainsi, il est clair que ni les auteurs ni les admirateurs de ces petits *chefs-d'œuvre* n'ont connu l'usage des lentilles grossissantes.

M. Murray, du département des Pierres gravées au British-Museum, m'informe que, dans son opinion, il n'y a pas dans notre collection nationale un seul ouvrage gravé que l'on puisse affirmer antique et qu dépasse la puissance de la vision naturelle d'un graveur moderne particulièrement habile.

En réponse à Lippert, qui soutient que certains ouvrages anciens ne peuvent pas avoir été exécutés sans l'usage d'appareils grossissants, Lessing dit qu'en admettant des graveurs sur pierre habiles, chacune de ces pièces faite avec un instrument grossissant peut être aussi bien faite, si ce n'est mieux, sans cet instrument.

Galien rapporte qu'un artiste de sa connaissance avait fait un cachet sur lequel était gravée une figure de Phaéton sur un char tiré par quatre chevaux ; les bouches, les dents de devant, les rênes, les seize jambes des quatre chevaux étaient toutes visibles. « Pour moi, dit Galien, je n'ai pas pu d'abord percevoir tous ces détails, à cause de leur extrême petitesse, si ce n'est en tournant l'objet contre une lumière très vive ; même je n'ai pas pu tout distinguer et bien des personnes étaient comme moi, mais quand nous avons pu distinguer une partie, nous avons reconnu qu'elle était exécutée avec la plus grande perfection. » D'après les expressions de Galien, il est clair que ni ce savant médecin, ni l'artiste, ni les autres personnes qui ont examiné le cachet en sa présence ne connaissaient l'usage des lentilles grossissantes ; et, certainement, il a dû en être de même de ses contemporains.

Pline, qui nous donne une multitude de détails sur les procédés employés par les anciens dans la gravure sur pierres précieuses, qui nous a même appris les méthodes employées par les graveurs pour renforcer leur vue et qui nous informe que pour reposer leurs yeux fatigués, ils regardaient des émeraudes ou des scarabées verts ; Pline,

l'industrieux compilateur des connaissances pratiques de l'antiquité jusqu'à lui, n'aurait pas manqué, à cette occasion, ou bien en parlant des usages du verre, du cristal, des pierres transparentes, dont il a longuement traité, de citer l'emploi des lentilles dioptriques si elles avaient été employées. Le silence de Pline et du savant médecin grec Galien, démontre d'une manière concluante que dans le premier et le deuxième siècle de notre ère, l'usage des lentilles grossissantes était inconnu aux Grecs et aux Romains.

Est-il possible, en réalité, que si les anciens avaient jamais inventé les télescopes ou les microscopes ou les lunettes pour les longues et courtes vues, ces inventions aient complètement disparu des mains et de la mémoire des hommes ? — En fait, l'emploi de ces instruments ne s'est trouvé que là où ils ont été introduits, dans les temps modernes, par les Européens, après leur invention en Europe.

L'invention des lunettes pour longues et courtes vues est donnée comme une découverte toute récente dans un manuscrit daté de Florence en 1299 (1). Bernard Gordon, professeur à Montpellier, dans son *Lilium Medicinæ* commencé en 1305, mentionne les lunettes comme aidant les mauvaises vues. Giordano da Rivolta, en 1305, dit que cette invention date seulement d'« il y a vingt ans. » Elles ont donc été inventées vers 1285. On sait que leur inventeur est le florentin Salvino d'Armato des Armati, mort en 1317. Il garda son secret pour en profiter. Mais Alexandro della Spina, de Pise, mort en 1313, ayant vu des lunettes faites par Armato, et ayant réussi à en faire d'autres, se hâta de divulguer le secret.

Quant aux instruments d'optique plus puissants, le télescope et le microscope, quoiqu'il paraisse qu'Alhasen dans le X^e^ ou XI^e^ siècle, Roger Bacon au XIII^e^, Fracastor et G.-B. Porta au XVI^e^ aient eu quelques idées sur la possibilité de faire ou de combiner des lentilles de manière à permettre de mieux voir les objets éloignés, ou d'augmenter la puissance visuelle normale, — néanmoins, on peut soutenir, avec Kepler, qu'aucun instrument analogue à notre télescope n'était connu avant le commencement du XVII^e^ siècle, et que l'invention ne peut être attribuée, avec probabilité, qu'à un très petit nombre d'hommes de cette période. De plus, il est certain que l'invention du microscope ne remonte pas plus haut que les toutes dernières années du XVI^e^ siècle.

Avant de poursuivre mon sujet dans un ordre à peu près chronologique, je ne dois pas omettre de signaler ce qu'on a appelé la « lentille

(1) Cité dans l'*Optics* de R. Smith (Cambridge, 1738, 2 vol. in-4°, ii, p. 12-13), et traduit ainsi : Je suis si chargé par l'âge que je ne puis ni lire ni écrire sans ces verres qu'on appelle lunettes, récemment inventés, au grand avantage des pauvres vieillards dont la vue s'affaiblit.

Assyrienne » qui existe au British Museum, et qui a été assez célèbre il y a quelques années par une publication disant que d'après l'opinion de sir David Brewster c'était bien une lentille ; c'était démontrer d'une manière pratique que les instruments grossissants étaient connus des anciens. Je dois aussi parler de deux « bosses » ou ampoules de verre, récemment acquises par le British Museum et qui seront sans doute considérées par ceux qui soutiennent l'antiquité des lentilles comme venant aider directement et matériellement leurs opinions.

(*A suivre.*)

JOHN MAYALL Jun.,
Membre de la *R. Microscopical Society* de Londres.

## Sur les formes de division des noyaux et des cellules en trois ou quatre cellules par kariokinèse

J'ai examiné les figures de kariokinèse, dans deux tumeurs, l'une se rapportant à un épithéliome papillaire du sinus maxillaire, enlevé, il y a dix-huit mois, par M. Verneuil ; l'autre constituée par un épithéliome kystique, enlevé il y a deux mois environ par M. Terrillon.

Dans ces deux tumeurs, j'ai pu constater la division des grosses cellules épithéliales en trois cellules, par le procédé de la division indirecte ou kariokinèse, et suivre les diverses phases de cette division. Ces cellules présentent, au début du processus, une tuméfaction globuleuse, et la substance chromatique du noyau se dispose au centre du noyau, en une figure étoilée plus ou moins régulière, formée par des grains et des filaments formés de grains, qui s'éloignent, en général, du centre à la périphérie. La substance chromatique est fortement colorée par la safranine ou par l'hématoxyline. Cette étoile colorée est assez souvent très développée, formée de très nombreux filaments et grains, si bien que le noyau, ainsi modifié, acquiert une forme sphérique et un diamètre beaucoup plus considérable qu'à l'état normal. Autour de la figure colorée, on voit une zone transparente ou granuleuse, qui se continue avec la limite de la cellule. Ces grosses cellules, devenues sphériques, et plus volumineuses que les voisines, les compriment plus ou moins, si bien que certaines des cellules avoisinantes prennent une forme aplatie et s'incurvent autour de la cellule hypertrophiée.

Parmi ces noyaux, à figure chromatique rayonnée, on en voit dans lesquels le filament et les grains colorés se disposent en trois ou quatre lobules radiés. Mais cette division, qui est d'abord à peine indiquée au début du processus, s'accuse complétement sur des cellules qui sont arrivées à un stade plus avancé de la division. Ainsi, on voit parfois ces filaments complètement séparés en trois plaques nucléaires, qui finissent par s'isoler absolument les unes des autres. Dans certaines de ces figures, il existe encore de petits filaments granuleux colorés, très minces, entre les plaques nucléaires. La zone transparente prend la forme d'un trèfle autour d'eux. Enfin, dans des figures où la séparation est achevée, on peut voir une zone transparente et une partie du protoplasme cellulaire entourant chacune des trois plaques nucléaires.

C'est là le dernier terme de cette série de modifications kariokinétiques du noyau.

Dans ces deux tumeurs, nous avons observé, en même temps que la division par trois qui précède, la division en deux d'après le processus bien connu : plaque nucléaire, ayant la forme équatoriale, séparation de deux plaques qui s'éloignent l'une de l'autre, réunies encore par les filaments achromatiques, séparation complète des deux plaques, translation du protoplasme autour de chacune de ces dernières et isolement de deux cellules.

Dans les bourgeons de l'épithéliome papillaire du sinus maxillaire, les cellules épithéliales des bourgeons étaient cylindriques, parallèles les unes aux autres et perpendiculaires à leur implantation sur la papille. Là, on voyait presque constamment les cellules en kariokinèse devenir ovoïdes, leur grand axe étant perpendiculaire à l'implantation de la cellule. La plaque équatoriale était alors perpendiculaire au grand axe de l'ovoïde cellulaire.

Les cellules en kariokinèse étaient souvent très volumineuses et tout à fait sphériques, au début du processus de division. Les granulations du filament nucléaire présentent alors une forme stellaire et sont extrêmement nombreuses et assez grosses. Quelquefois la cellule acquiert un volume colossal, 25 à 30 μ., par exemple, ou même plus. Ces cellules sphériques compriment toujours les cellules voisines, de telle sorte qu'elles s'aplatissent par compression et se disposent concentriquement, en rappelant ce qui a lieu dans les globes épidermiques, avec cette différence qu'il n'y a pas de kératinisation (1).

Prof. Cornil.

# LA CELLULE EN GÉNÉRAL (2)

*Suite et fin.*

c. *Excitants d'ordre physiologique.* Ce sont normalement : l'*action nerveuse directe*, comme pour les muscles ; *indirecte,* par l'intermédiaire de la circulation et des milieux environnants. Ce dernier genre d'excitant dépend toujours, plus ou moins, de l'action du système nerveux. L'étude des excitants physiologiques est capitale pour le médecin, puisque c'est sur elle que sont basés, en définitive, la plupart des moyens rationnels d'intervention thérapeutique.

Ajoutons encore que, plus on avance dans la science, et plus on découvre une connection intime entre les *excitants physiologiques* et *ceux d'ordre physico-chimique.* Jusqu'où cela va, c'est à l'avenir à le démontrer (problème du matérialisme et du spiritualisme).

Échange avec le milieu ambiant. Si, d'un côté, la cellule absorbe les éléments nécessaires à son fonctionnement, de l'autre côté, elle rejette les substances qui lui sont devenues inutiles. La plupart des échanges ont lieu par voie humide. Il y a lieu de distinguer entre l'*absorption,* la *sécrétion,* l'*excrétion,* et la *respiration* cellulaires.

(1) *Société Anatomique.*

(2) Extrait du Guide technique du laboratoire d'histologie normale, par le Dr A. Eternod, prof. à l'Université de Genève, 1 vol. in-12 avec gravures, p., Genève, 1886.

*a. Absorption.* N'a pas toujours lieu de la même manière. Tantôt ce sont des corps solides (poussières) qui sont pris directement par l'élément cellulaire ; tantôt, et c'est le cas le plus fréquent, ce sont des *solutions* de *sels* ou même de gaz qui pénètrent par endosmose. Le corps ainsi absorbé est quelquefois immédiatement transformé ; il y a donc, de suite, véritable digestion avec *assimilation* cellulaire. L'assimilation exagérée de certaines substances, occasionne parfois leur dépôt dans la cellule, sous une forme visible (gouttelettes, granulations, cristaux, etc.). Il y a, dans ces cas, véritable *emmagasinement*. Certains éléments, comme les cellules adipeuses, se spécialisent réellement dans ce sens.

*b. Élaboration* (sécrétion, excrétion). Les produits que la cellule élimine sont tantôt devenus inutiles, tantôt destinés à jouer un rôle spécial dans l'économie. Les uns sont donc essentiellement des produits d'*excrétion* (urée, etc.) ; les autres sont plutôt des produits de *sécrétion* cellulaire (capsule, substance intercellulaire, etc.). Il est, du reste, très difficile de tracer une limite exacte entre ces deux groupes. Les sécrétions, telles que les décrivent les physiologistes, ne sont pas toujours la résultante directe et nécessaire de la somme des sécrétions cellulaires. En effet, on peut distinguer, en *grosse physiologie,* trois modes principaux de sécrétion : premièrement, celle *par filtration*, dans laquelle la cellule n'est qu'un lieu de passage ; secondement, celle *par élaboration,* dans laquelle la cellule sécrète réellement ; troisièmement, celle *par destruction cellulaire,* dans laquelle les éléments eux-mêmes se désagrègent après avoir subi des modifications profondes.

*c. Respiration.* Depuis longtemps on est arrivé à la conclusion que chaque élément cellulaire *respire* pour son compte, en absorbant de l'oxygène et en rejetant de l'acide carbonique. Cela est facile à démontrer, en opérant sur des éléments cellulaires isolés, vivants, et doués de motilité : les globules blancs, les cellules à cils vibratiles, par exemple.

Au point de vue philosophique, la circulation sanguine et les trachées des insectes, doivent être considérées comme un perfectionnement de l'économie, en relation directe avec la spécialisation des cellules ; celles-ci devenues *sédentaires*, ne peuvent *plus aller chercher* elles-mêmes les substances qui leur sont nécessaires, particulièrement l'oxygène. Chacun sait le rôle capital que les oxydations jouent dans les phénomènes vitaux.

**Origine et reproduction de la cellule**. Nous laissons complètement de côté le problème de l'*origine primordiale* de la cellule, estimant que, dans l'état actuel de nos connaissances, il est non seulement insoluble, mais qu'il y aurait un véritable danger scientifique à le trancher d'une manière prématurée ; comme cela a été fait, malheureusement, par des naturalistes de renom.

Depuis que la *filiation cellulaire continue* a été admise couramment par les histologistes, le problème de la *reproduction cellulaire* a acquis une grande importance ; quoique poursuivi dès l'origine, avec beaucoup d'activité, ce chapitre de l'histologie générale n'a été réellement bien approfondi que dans ces dernières années.

Avec Remak, on admit longtemps comme classiques les trois modes de génération cellulaire suivants :

1° Par *scissiparité.*

2° Par *bourgeonnement.*

3°. Par *génération endogène.*

Il faut dire que les moyens employés à l'étude de la génèse cellulaire étaient alors bien insuffisants ; la plupart des réactifs même étaient plutôt nuisibles à une bonne observation. Il fallait en venir à l'*observation directe sur le vivant* et à la création de méthodes histologiques appropriées, pour arriver à un résultat satisfaisant.

Les recherches nouvelles dans ce domaine ont conduit avec rapidité à la découverte de toute une série de faits nouveaux, d'un grand intérêt, et qui ont fait entrevoir, d'une manière inattendue, une grande unité dans les modes de reproduction cellulaire. Si bien que beaucoup d'histologistes ont été conduits à n'admettre qu'une seule espèce de génèse de la cellule ; d'autres, plus réservés, pensent que, peut-être il y aurait deux types, que l'on a qualifiés de reproduction *directe* et *indirecte.*

Reproduction indirecte (karyokinèse, ou caryocinèse, caryolyse). C'est sans doute le type le plus fréquent de cytodiérèse. Il a été retrouvé, non seulement dans toute la série animale, mais aussi chez les plantes. La cellule passe par une série de *phases* très curieuses, dans lesquelles les éléments du noyau et du protoplasma dessinent des figures plus ou moins compliquées, suivant les cas : *figures karyokinétiques.*

Essayons d'en faire d'abord une description succincte. Nous prendrons comme type les cas les plus marqués, en introduisant un certain nombre de divisions, nécessairement artificielles ; puisque, en réalité, les différentes phases passent de l'une à l'autre, par une série d'intermédiaires insensibles.

*a. Première phase :* période de repos. La cellule se comporte comme nous l'avons décrite plus haut dans le schéma général cellulaire. Elle est alors, le plus souvent, sédentaire ; elle a pris, par conséquent, une forme déterminée, constante pour chaque tissu.

*b. Seconde phase :* période du peloton primaire. Du côté du noyau, la nucléine se condense et finit même par dessiner un véritable filament enroulé sur lui-même et en peloton ; le nucléole disparaît. Du côté du protoplasma, il y a retour à l'état globuleux (type embryonnaire). Les microsomes s'orientent régulièrement et dessinent deux figures, rayonnantes, constituant deux sortes de *pôles* cellulaires. Dans quelques cas, plutôt rares, l'on peut voir cette orientation s'étendre à tout le protoplasma. Les pôles cellulaires persistent sans changement marqué pendant toute la durée des phases suivantes.

*c. Troisième phase :* période des étoiles mères. Le filament de nucléine se divise bientôt en anses distinctes qui tournent leurs extrémités libres dans tous les sens vers la périphérie, et leur convexité vers le centre du noyau, en dessinant ainsi une véritable *figure rayonnante.* Parfois on peut constater une phase intermédiaire entre celle du peloton et celle de l'étoile. On l'a désignée sous le nom de stade de la *couronne.* Elle consiste en une orientation hâtive du filament, avant la division en *anses distinctes* les unes des autres ; on obtient ainsi pendant quelques temps, des anses tournées alternativement vers la périphérie et vers le centre, sous forme d'une *ligne onduleuse* continue.

*d. Quatrième phase :* période de la plaque équatoriale. Les extrémités libres des anses nucléaires s'infléchissent dans la direction de l'équateur de la cellule et forment une espèce de roue rayonnante qui coupe le noyau en deux

hémisphères égaux. Ce mouvement des anses a reçu le nom de *systole*. A celle-ci ne tarde pas à succéder la *diastole*, qui est le retour à la forme en étoile. Les systoles et les diastoles se répètent pendant un certain temps, jusqu'à ce que la systole persiste définitivement. A ce moment on peut apercevoir avec facilité une autre espèce de filaments qui semblent tendus, sous forme de *fuseau*, d'un pôle à l'autre. Si l'on colore les cellules, la coloration prend sur les anses nucléaires, tandis que le fuseau reste incolore ; de là les dénominations de filaments *chromatiques*, pour les premières, et *achromatiques*, pour les secondes. Les filaments chromatiques apparaissent souvent, à cet instant, comme *dédoublés* sur toute leur longueur ; cet aspect n'a pas encore reçu d'explication satisfaisante.

Jusqu'à ce moment, nous avions eu un *centre unique* dans le noyau ; dès lors, il aura tendance à la production de *deux centres* qui iront en *s'écartant* l'un de l'autre dans la direction d'un des pôles cellulaires.

Dès que les *centres secondaires* sont constitués, les anses nucléaires se divisent en *deux groupes* qui glissent dans la direction des pôles, le long des fils achromatiques restés intacts. Dans les phases suivantes, ce qui se passera autour de chaque nouveau centre sera la répétition, en *sens inverse*, de ce qui a lieu autour d'un centre primitif dans les phases précédentes.

*e. Cinquième phase :* période des étoiles filles. Après s'être suffisamment écartés, les deux *groupes nouveaux* de fils chromatiques s'organisent *en étoile* autour de chaque nouveau centre; en même temps l'apparence en double contour a disparu. On peut même, dans quelques cas, assister de nouveau à la production du stade de la *couronne*. Cette phase est la répétition de la troisième.

*f. Sixième phase* : période des pelotons secondaires. Répétition de la deuxième phase. Le protoplasma, jusqu'alors indifférent, commence à *s'étrangler* ; la cellule prend la forme *en biscuit*. Les filaments achromatiques sont toujours visibles. Parfois le nucléole apparaît à nouveau.

*g. Septième phase :* repos. Répétition de la première. Le protoplasma achève de se *segmenter*.. Nous avons ainsi *deux cellules*, au lieu d'une, qui ne tardent pas à prendre *une forme* en rapport avec le tissu auquel elles appartiennent. Les microsomes reprennent leur disposition apparente *irrégulière*.

Telle serait, dans ses principaux traits, la reproduction cellulaire indirecte. Ajoutons que, pendant toute la période comprise entre les phases deux à six, les différentes modifications du noyau se passent dans une *zone* bien limitée, plus claire que le reste de la cellule et correspondant, par ses dimensions, avec l'espace occupé par l'ancien noyau. Il est très possible que, dans beaucoup d'observations anciennes de segmentation par scissiparité, l'on ait pris cette zone pour le noyau lui-même et les figures filles pour des nucléoles.

Enfin, disons pour terminer que, dans la pratique, il n'est pas toujours possible d'observer tous les détails que nous venons de décrire. Cela tient, sans doute, à l'imperfection de nos moyens d'observation, et aussi au fait qu'il y a en réalité des différences, aucun phénomène, pris en lui-même, n'étant essentiel. Mais, malgré ces nuances, les lignes générales n'en persistent pas moins, et c'est là l'important. Les principales variations semblent porter surtout sur la quantité de chromatine qui serait en rapport avec l'état de nutrition du sujet. Parfois, ce sont seulement les noyaux qui se divisent,

tandis que le protoplasma reste *inactif;* c'est ainsi que se forment les cellules polynucléaires.

Le temps qu'il faut à une cellule pour se reproduire est variable : il va de quelques minutes à plusieurs heures.

Reproduction directe (acinétique). Pour quelques histologistes, la cytodiérèse pourrait aussi se produire d'une manière plus simple et qui rappellerait la segmentation par fissiparité. Ce serait le cas chez beaucoup de plantes, et dans les tissus âgés surtout. Le noyau jouerait alors un rôle secondaire, passif; le protoplasma aurait, en se contractant, un rôle actif.

Il semble, du reste, qu'il y ait des *intermédiaires* saisissables entre les deux modes de reproduction. On a prétendu que les globules blancs se divisaient par la méthode directe; pour notre compte, nous avons eu souvent l'occasion de constater, dans ces éléments, des figures caryocinétiques parfaitement nettes, telles que des étoiles mères et filles.

**Mort de la cellule**. Tous les éléments ne sont pas appelés à se reproduire; la plupart sont, tôt ou tard, destinés à *mourir* et à disparaître. Il y a donc un vrai *arbre généalogique cellulaire.* Après avoir fonctionné pendant un temps variable, l'élément anatomique fondamental perd ses propriétés vitales; il meurt et passe à l'état de cadavre inutile ou même nuisible. Ce phénomène se traduit par un changement d'aspect marqué. La cellule devient immobile, rigide ; son protoplasma s'éclaircit; le noyau devient apparent; et, bientôt, surviennent des changements plus profonds encore, qui conduiront, en général, à la désagrégation de l'élément.

Dans la règle, la cellule subit la *dégénérescence graisseuse :* on voit apparaître dans le protoplasma des gouttelettes, d'abord fines, puis de plus en plus volumineuses, qui ne tardent pas à l'envahir en entier ; plus tard, les gouttelettes deviennent libres (corpuscules de Gluge) et tendent à confluer ensemble ; le noyau, qui flottait au milieu des débris, se macère et finit aussi par se désagréger à son tour ; enfin la graisse et les substances dissoutes se résorbent, et la cellule a complètement disparu. Cependant, parfois, il se forme, par voie de transformation chimique, des produits secondaires, qui peuvent persister indéfiniment dans l'organisme ; ce sont : la *cholestérine*, la matière *caséeuse. La dégénérescence graisseuse est la règle, aussi bien au point de vue normal que pathologique.* Cependant, quelques cellules y échappent ; mais, alors, c'est dans un but tout à fait déterminé : la transformation de certains épithéliums en *kératine,* par exemple. Voir à ce sujet, les transformations chimiques de la cellule.

Dans quelques cas exceptionnels, l'élément cellulaire ne subit pas complètement la transformation graisseuse : il se *momifie,* se charge de sels *(calcification, pétrification)* et peut persister ainsi indéfiniment dans l'économie, à l'état de *corps étranger.*

Dès qu'elle est malade, la cellule prend un aspect spécial qu'on a désigné, d'une manière très heureuse, sous le nom de *tuméfécation trouble* ; l'élément est plus voluminenx, comme gonflé ; son protoplasme est granuleux. Les granulations, traitées par l'acide acétique disparaissent complètement, au lieu de persister ; comme ce serait le cas dans la dégénérescence graisseuse, qui est un stade plus avancé d'altération.

Il est très important de noter que, chaque fois qu'une cellule meurt, le

*territoire* de substance fondamentale qu'elle régit est destiné aussi à se détruire.

**Durée de la vie cellulaire.** A la question de la mort cellulaire se rattache intimement un problème très intéressant : combien de temps peut vivre une cellule ? Cela est extrêmement variable.

Certains éléments comme quelques épithéliums, ont une durée très fugace ; d'autres, comme la plupart des cellules cartilagineuses, semblent pouvoir persister pendant toute la vie de l'individu. Pour la génération des cellules il est très difficile d'établir une limite quelconque : les globules sanguins, les fibres musculaires, les cellules nerveuses, par exemple.

Dans tous les cas, l'organisme est soumis à une loi grosse de conséquences importantes : celle de *rénovation partielle* continue. Cette loi avait été entrevue par les anciens, qui admettaient, d'une manière mystique, que le corps se renouvelait complètement tous les sept ans.

Si l'on étend à toute la série des êtres organisés le problème de la durée cellulaire, il devient plus ardu encore. Ainsi certaines graines (blé des momies, etc.), certains germes (contages fixes, variole ?), certains animaux revivifiables semblent pouvoir se conserver en vie, pour ainsi dire *indéfiniment*, à condition de se trouver dans des circonstances favorables.

Dr A. Eternod,
Professeur à l'Université de Genève.

---

# NOTES MÉDICALES

## Sur les propriétés antistrumeuses du Morrhuol

J'ai été, il y a quelque temps, prié par mon confrère le professeur Crolas, d'expérimenter dans mon service et dans ma clientèle privée, un nouveau produit qui me semble être d'une utilité et d'une efficacité de premier ordre. Je veux parler du Morrhuol, extrait de l'huile de foie de morue par M. Chapoteaut.

Ce produit isolé, capsulé, présente sous un petit volume un médicament facile à administrer et infiniment plus acceptable que l'ancienne et répugnante cuillerée d'huile de foie de morue.

Depuis deux mois au moins, je faisais prendre du Morrhuol à un certain nombre de malades, lorsque le docteur Lafage fit paraître un article sur ce nouveau médicament dans le *Bulletin thérapeutique*.

Je m'associe pleinement à sa manière de voir, et les résultats que j'ai obtenus dans les cas de phtisie à tous les degrés, sont absolument identiques à ceux qu'il signale :

Diminution dans la fréquence des quintes de toux, appétit notablement augmenté, selles plus régulières ; mais ce que j'apprécie par dessus tout, c'est le plaisir avec lequel les malades acceptent ce médicament ; la tolérance est parfaite, les renvois qui accompagnent toujours l'huile de foie de morue ne se produisent jamais. J'ai dirigé mon attention sur un autre indice du médicament ; c'est sur cette indication que je vais insister particulièrement.

J'ai, dans mon service des Pénitenciers du Rhône, de nombreux jeunes détenus âgés de 14 à 20 ans. J'ai constaté, comme tous mes collègues, l'énorme quantité d'adénites, de tumeurs glandulaires, de manifestations strumeuses, scrofuleuses et lymphatiques que présente cette partie de la population des prisons, je l'ai estimée sans crainte d'exagérer à 50 °[o au moins, et j'en ai attribué les effets à plusieurs causes :

1° Aux antécédents diathésiques des parents, à leur genre de vie, au milieu dans lequel ils ont vécu avant leur internement.

2° A la privation du grand air.

3° A l'habitude invétérée chez ces enfants de rester en toute saison le cou et la poitrine à découvert.

Il était tout naturel de songer à l'emploi du principe actif de l'huile de foie de morue pour chercher à diminuer cette tendance à l'hypertrophie glandulaire.

L'huile était difficilement supportée, prise avec répugnance, elle était souvent refusée ou rejetée par les jeunes détenus, et, dans tous les cas, au point de vue même de sa distribution journalière, elle offrait quelques inconvénients matériels. Je résolus donc de diviser en deux camps mes strumeurs: aux uns, je continuai l'usage de l'huile brune ; aux autres, je fis prendre progressivement jusqu'à six capsules de Morrhuol par jour.

Eh bien, après ces trois mois de comparaison rigoureuse, je n'hésite pas à déclarer que le succès le plus complet a couronné notre entreprise. Le Morrhuol a agi avec une rapidité et une précision qui m'ont surpris. Je me contenterai de citer ici trois observations qui peuvent résumer toutes les autres, et dont j'ai, à dessein, choisi les sujets à différents degrés de lymphatisme.

Observation I. — Jac... (Louis), âgé de 27 ans, ancien pensionnaire du pénitencier de Lyon. — C'est un récidiviste endurci, qui a trouvé le moyen de se faire prendre à plusieurs reprises depuis sa libération, et de passer en prison, en cellule et au cachot une grande partie des six années dernières.

Il se présente pour la première fois à ma visite le 21 novembre dernier avec une adénite énorme intéressant toute la chaîne ganglionnaire de la partie latérale droite du cou, dont la circonférence était de 0,403 ; je le soumis immédiatement au traitement par le morrhuol, il en absorba d'abord deux capsules à chacun des repas, soit quatre par jour jusqu'au 26 novembre, époque où Jac.... alla au Palais de Justice et fut privé dès lors de son médicament.

Je donne ici la mensuration quotidienne du cou de ce détenu pendant ces cinq jours de traitement sans interruption :

Le 21 novembre : 0.403. — Le 22 : 0,397. — Le 23 : 0,390. — Le 24 : 0,386. — Le 25 : 0,383. — Le 26 : 0,383. — Le 27 novembre : 0,390. — Après une privation de deux jours de morrhuol ajoutée à l'impression de l'air froid extérieur. — Le 28 novembre : 0,382. — 6 capsules de morrhuol. — Le 29 novembre : 0,380. — 6 capsules de morrhuol.

Du 30 novembre au 9 décembre : 0,377. — Même traitement. Pendant cette période, Jac... n'a point interrompu l'usage de ces capsules et n'a pas été appelé au Palais.

Le 10 décembre : 0,380 le matin. — Ce détenu fut obligé d'aller à l'ins-

truction et privé de morrhuol pendant cette journée. — Le 11 décembre, 6 heures du soir : 0,390.

Le 12 décembre, 5 heures du soir : 0,388. — Huit capsules à la visite du 12 décembre. — Le 13 décembre : 0,385. — Huit capsules.

Du 14 décembre à ce jour, 20 janvier 1886 : 0,380. — Jac... a présenté 0,380 de circonférence d'une façon très régulière et ce, malgré ses nouvelles visites au Palais de Justice.

J'ai interrompu progressivement le traitement en diminuant progressivement la dose jusqu'à 2 capsules de morrhuol par jour; actuellement ce détenu est évidemment encore sous l'influence d'un engorgement des ganglions latéraux droits du cou, mais qui n'a plus aucune influence sur sa respiration et ne ressemble en rien comme aspect à celui qu'il présentait le 21 novembre. Voici donc l'effet observé jour par jour du traitement exclusif par le morrhuol pendant deux mois entiers.

Observation II. — Rein... (Joseph), 20 ans, jeune détenu du quartier correctionnel de Lyon, est porteur depuis plus de trois années d'un énorme chapelet glandulaire et possède, en outre, un tempérament lymphatique et strumeux très accentué. — Sans goût pour le travail comme pour les jeux, Rein... est mélanéolique et taciturne, il souffre sans cependant pouvoir préciser le siège d'aucune douleur fixe. Bien constitué d'ailleurs, grand et bien bâti, ses muscles n'offrent aucune résistance, l'auscultation minutieuse ne me présente rien d'anormal.

Après 20 jours complets d'un traitement par le morrhuol (3 capsules à chacun des deux repas) et la tisane amère, ce jeune détenu, qui n'a éprouvé aucune répugnance pour l'ingestion de ce médicament, a vu son appétit considérablement augmenté, ses forces se rétablir, et les glandes du cou ont complètement disparu. J'ai eu à constater également que Rei... presque toujours constipé, avait actuellement des selles régulières, ce dont il s'applaudissait lui-même.

Observation III. — Millet..., jeune détenu du quartier correctionnel, 19 ans, adénites suppurées anciennes et actuelles très volumineuses. — Nombreuses cicatrices démontrant l'état chronique de son affection scrofuleuse.

J'ai, à plusieurs reprises, eu l'occasion d'ouvrir de nouveaux abcès et d'essayer de tarir des fistules anciennes et interminables. Je soumis enfin ce jeune homme au traitement par le morrhuol. Pendant une période de 18 jours, il prit avec plaisir ses capsules, son appétit a été augmenté, son état général incontestablement meilleur.

Aujourd'hui après 3 mois de cette médication, jointe à l'usage du vin antiscorbutique et d'un exercice modéré, Millet.... est en très bonne voie de guérison, et j'ai l'espérance d'avoir modifié ainsi sa constitution, des plus profondément entachée de scrofule.

Voilà, parmi de nombreuses observations, celles qui m'ont semblé les plus concluantes ; aussi, j'ai grande foi en la vertu modificatrice et reconstituante des principes actifs de l'huile de foie de morue ainsi isolés; je serais heureux que ces quelques notes bien modestement exposées puissent servir à répandre d'une façon plus générale l'administration de ce médicament que je considère comme un des rares spécifiques de notre arsenal thérapeutique.

Dr Pernod.

# OBSERVATIONS GÉNÉRALES

## concernant ma découverte du pouvoir neutralisateur des antiseptiques sur les matières organisées, etc. (1)

(*Suite*)

C'est depuis cette époque et par l'influence de mes doctrines que, dans les névroses, dans la paralysation rapide de la douleur et des accidents nerveux, dans leur guérison, on sait maintenant substituer aux antiputrides sans valeur et à faible dose, qu'on mettait en usage sans même savoir qu'ils étaient antiputrides, on sait, dis-je, substituer des antiputrides énergiques à dose anesthésiante, et que la science a fait des progrès remarquables dans le traitement. (Voir ma brochure sur *l'Albuminerie et l'éclampsie*, publiée en 1854, et le livre I[er] de mes *Travaux de réforme dans les sciences médicales et naturelles*, p. 63 et suivantes).

Concernant le *pouvoir anesthésique*, mon interprétation a fourni plus de cinquante faits confirmatifs, pas un seul propre à faire la base d'une objection sérieuse, de manière que ma théorie a fait découvrir, tant par moi que par d'autres, quantité d'anesthésiques, et jusqu'à un certain point d'antiputrides, nouveaux et les moyens d'en ajouter. (Voir ma brochure sur les anesthésiques).

Concernant les *pouvoir fébrifuge*, *vermifuge*, *antiparasitique*, *antisyphilitique, antiinfectieux* et ce principe que, dans les fièvres intermittentes marécageuses, ceux qui agissent par combinaison offrent en général plus de puissance et de sûreté que les autres, on a pu apercevoir dans la précédente note la richesse de mes confirmations, et pourtant je n'ai pas cité tout ce que contiennent à ce sujet mes premiers travaux, maintenant encore dans les bureaux de l'Académie des Sciences.

Concernant le rôle que j'ai fait jouer à la diminution d'hématose, de tonicité et par suite à l'influence des antiputrides sur la *production de l'albuminurie*, j'ai fourni un si grand nombre de preuves, que bien peu de doctrines médicales sont aujourd'hui plus riches en moyens de prévision. (Voir la *Gazette médicale de l'Algérie* pour 1881, pp. 156 et 164).

Les *avantages préventifs* que, par suite de la tolérance dont ils peuvent être l'objet et de l'intensité de leur pouvoir, *les arsenicaux peuvent offrir dans les fièvres intermittentes marécageuses*, sont, depuis 1865, annoncés dans mes ouvrages imprimés ; ils ont été dès cette époque l'objet de recommandations faites en Espagne par mon ancien élève, le D[r] Victor Perez, des Canaries, qui était chez moi quond j'adressai à l'Académie des Sciences mon mémoire sur *l'Acclimatation dans les pays très chauds*.

Dès l'année 1851, mon ami le D[r] de Vicente avait entrepris des expériences dans le but de savoir si le bichromate de potasse, antiputride très actif dont je lui avais recommandé l'emploi, avait comme antisyphilitique le pouvoir que lui assignait ma théorie. Les expériences furent ensuite souvent répétées en France comme à l'étranger par un bon nombre de médecins distingués, et toujours elles furent trouvées confirmatives. (Voir les *Comptes-rendus de l'Académie des Sciences pour les années* 1851, 1853 et 1855, la *Gazette des Hôpitaux* du 9 juin de la même année, la Thèse de feu le D[r] d'Arrastia pour 1856, etc.)

(*A suivre*). Edouard ROBIN.

(1) Voir *Journal de Micrographie*, t. X, 1886, p. 477.

# BIBLIOGRAPHIE

## I

**The Rotifera or Wheel-Animalcules**, par MM. C.-T. Hudson et P.-H. Gosse. — Sixième et dernier fascicule (1).

Nous avons reçu le sixième et dernier fascicule de ce monument élevé par MM Hudson et Gosse à la gloire des Rotateurs, que les auteurs anglais désignent, comme on sait, sous le nom de Rotifères.

Cette livraison termine le chapitre des Cathypnadés, avec le genre *Monostyla*, et contient les familles suivantes :

Coluridés, avec les genres *Colurus*, *Metopidia*, *Monura*, *Mytilia*, *Cochleare*.

Ptérodinadés, avec les genres *Pterodina* et *Pompholix*.

Brachionidés, genres : *Brachionus* et *Noteus*.

Anuræadés, genres : *Anuræa*, *Notholca* et *Eretmia*.

Le dernier chapitre, consacré aux Scirtopodes, ne contient qu'une famille, celle des Pédalionidés, formée elle-même d'un seul genre et une seule espèce, le curieux *Pedalion mirum*, qui n'a été décrit que par M. Hudson en 1871 et par M. Lankester en 1872. Ce très rare Rotateur n'a encore été trouvé qu'en Angleterre, à Clifton, Birmingham, Eaton et Chester.

Le seul animalcule qu'on pourrait classer dans cet Ordre à côté du *Pedalion* est l'*Hexarthra polyptera*, découvert en 1853 par M. Schmarda à El Kab, en Egypte.

Un volumineux appendice, consacré à l'étude du système vasculaire et des organes sensoriels des Rotateurs, termine le volume avec un index bibliographique donnant l'indication de 161 ouvrages traitant de cette classe si curieuse d'animalcules.

Quant aux planches, elles représentent les espèces suivantes :

*Colurus deflexus*, *C. bicuspidatus*, *C. obtusus*, *C. cœlopinus*, *C. amblytelus*, *C. caudatus*.

*Monura colurus*, *Mytilia tavina*, *Cochleare staphylinus*, *C. turbo*.

*Pterodina patina*, *P. valvata*, *P. clypeata*, *P. mucronata*, *P. truncata*, *P. elliptica*.

*Pompholix complanata*, *P. sulcata*.

*Brachionus pala*, *B. angularis*, *B. rubens*, *B. urceolaris*, *B. Mulleri*, *B. Bakeri*, *B. dorcas*.

*Eretmia tetrathrix*, *E. trithrix*, *E. pentathrix*, *E. cubuntes*, *Notens quadricornis*, *Notholca longispina*, *N. scapha*, *N. thalassia*, *N. acuminata*.

*Anuræa aculeata*, *A. brevispina*, *A. hypelasma*, *A. cochlearis*, *A. serrulata*, *A. curvicornis*, *A. tecta*.

*Pedalion mirum*, *Hexarthra polyptera*.

Auxquels il faut ajouter quelques espèces qui font partie des « Addenda », savoir : *Œcistes ptygura*, *Seison Grubei*, *Drilophaga Bucephalus*, *Copeus spicatus* et *Balatro calvus*.

Telle est cette superbe monographie dont MM. Hudson et Gosse, mettant en commun les matériaux que pendant de longues années ils avaient accumulés séparément, out doté les micrographes et les naturalistes.

(1) Six fascicules gr. in-8° formant 150 pages avec 30 planches lithogr. coloriées. — London, 1886. — Longmans, Green et Cᵉ. Pr. 75 francs.

Depuis le grand ouvrage d'Ehrenberg publié il y a 47 ans, et depuis l'*History of Infusoria* de Pritchard, dont les figures, en ce qui concerne les Rotateurs surtout, sont généralement peu exactes, et dont la dernière édition date de 24 ans, aucun livre n'avait paru qui pût renseigner les observateurs sur cette si nombreuse et si intéressante légion d'animaux microscopiques.

La monographie de MM. Hudson et Gosse est un chef-d'œuvre d'exactitude, chef-d'œuvre de dessin, chef-d'œuvre d'exécution matérielle. C'est là toute la critique que nous en pouvons faire, et nous adressons nos félicitations aux auteurs et à l'éditeur.

II

**Revue Mycologique**, publiée par M. C. ROUMEGUÈRE, à Toulouse Fasc. octobre 1886.

Toujours bourrée d'articles intéressants, la Revue Mycologique nous apporte la découverte d'une nouvelle maladie du blé. Il n'y en avait pas assez. Voici une Sphériacée jusqu'ici inconnue, le *Gibellina cerealis*, étudié complètement par M. Passerini, qui attaque les blés, en Italie.

D'autre part, M. le cap. Sarrazin décrit une autre maladie de la même céréale, causée par une Anguillule, aux environs de Senlis.

Dans le même fascicule, nous trouvons : des études de M. N Patouillard, sur quelques champignons de la Chine et de M. Spegazzini sur des Champignons du Japon , des notes sur l'apparition de l'*Erineum* sur les fleurs de la vigne et le retour du *Black-rot* au Val-Marie dans l'Hérault, par M. J.-E. Planchon ; sur le *Mildew*, par M. Pelliat ; un article de M. C. Roumeguère sur les Champignons monstrueux des carrières du Quercy ; plusieurs catalogues de Champignons appartenant à diverses localités et de nombreux documents bibliographiques.

III

**Revue Bryologique** publié par M. T. HUSNOT, n° 6.

L'intéressante petite Revue verte de M. Husnot, pour le mois de novembre, contient la fin de l'article de M. O. Lindberg sur la *morphologie des Mousses* et un curieux travail de M. F. Stephani sur les *Hépatiques insectivores*.

Tout le monde sait que certaines plantes, comme les *Drosera*, sont munies de feuilles irritables ; celles-ci, lorsqu'un insecte se pose sur leur limbe, se ferment sur lui et l'emprisonnent. L'animal ainsi retenu finit par mourir et ses sucs sont absorbés par la plante qui paraît s'en nourrir. On connaît les travaux de Darwin sur ce sujet. Mais ce qui est moins connu, c'est que plusieurs Hépatiques possèdent aussi de véritables pièges à insectes. Les seuls que l'on connaisse encore appartiennent au genre *Physiotium* et l'organe en question diffère un peu de forme suivant l'espèce.

C'est M. Jack qui a découvert, sur le P. *cochleariforme*, ce piège décrit avec details par M. Stefani. Il consiste en une sorte de sac qui double à sa base la face ventrale de certaines feuilles. Ce sac présente à sa surface un pli creux au fond duquel est une fente. Un insecte vaguant sur la feuille visite le pli, trouve la fente, pousse légèrement sur les bords : ceux-ci s'écartent, et voilà la bête dans le sac. Mais celle-ci pourrait, quoique plus difficilement, par un travail inverse, sortir du piège. C'est ce qu'il ne faut pas ; aussi les deux bords de la fente sont munis, en dedans, chacun d'une petite feuille ovale faisant saillie

dans le sac. L'une de ces feuilles est fixe, l'autre est mobile autour du bord de la fente comme autour d'une charnière à ressort. Les cellules, dont elle est composée à sa base d'insertion, sont disposées pour cela.— Poussée par l'insecte qui veut entrer, elle s'écarte, mais quand celui-ci est entré, elle retombe et s'applique contre la petite feuille opposée. Le piège est fermé, et la serrure en est assez compliquée pour que l'insecte ne trouve pas la clef.

Dans le *Physiotium giganteum*, l'entrée du piège est un entonnoir oblique au fond duquel est une petite feuille ou trappe à ressort qui s'ouvre en dedans, quand l'insecte la pousse. L'animal entré dans le piège, la trappe retombe et ferme l'ouverture. Si l'insecte essaie de la forcer, plus il la pousse, plus il l'enfonce dans le conduit et plus la fermeture est hermétique. C'est une souricière.

Que deviennent les prisonniers du *Physiotium ?* On ne le sait pas encore. Ces plantes, qui ne sont pas communes, habitent l'Asie et l'Océanie ; leur étude n'est donc pas facile. M. Stéphani a vainement cherché quelque signe de digestion, mais il ne doute pas que les insectes ne soient décomposés de quelque manière par la plante qui, dit-il avec raison, ne porte certainement pas cet appareil pour rien.

## IV

**Les Drames de la Science : La mesure du mètre,** dangers et aventures des savants qui l'ont déterminée, par W. de Fonvielle (1).

En présence de la décision du congrès géodésique international qui crée à Berlin un bureau central pour la mesure des arcs de méridien, M. W. de Fonvielle vient de publier à la librairie Hachette un nouveau volume des *Drâmes de la Science* intitulé : *La mesure du mètre, dangers et aventures des savants qui l'ont déterminée.* Sans se prononcer sur l'opportunité de cette création, l'auteur a choisi cette circonstance pour appeler l'attention du public sur les efforts faits par la nation française dans la période la plus orageuse de son histoire, pour créer la géodésie universelle. N'est ce pas en quelque sorte le moment psychologique dans lequel il importe de rappeler bien haut que Berlin ne peut jamais être que le centre administratif de la géodésie universelle, mais que Paris en a été le berceau, au milieu des évènements les plus terribles et des orages allumés par l'hostilité antihumanitaire, antiscientifique des nations étrangères ?

Il ne faut pas croire, d'ailleurs, en raison de ce titre un peu sec et géométrique de tournure, *la mesure du mètre*, que le nouvel ouvrage de M. W. de Fonvielle soit une aride description de procédés géodésiques, un procès-verbal de triangulation, — bien loin de là, le livre est *amusant* comme un roman ou pour mieux dire comme l'histoire. L'auteur nous transporte au milieu de la tourmente révolutionnaire, dont partout aujourd'hui on recherche les souvenirs, et nous fait assister aux débats dans les clubs, aux scènes dans la rue, aux péripéties de voyage de cette commission de savants, pourchassés comme aristocrates par les bons bougres de sans-culottes, et persistant avec un entêtement de géomètre à chercher des clochers pour établir des repères et à trianguler envers et contre tous, et même malgré les corsaires d'Algérie, entre les griffes desquels tomba, comme on le sait, le grand Arago.

Bref, le petit livre de M. W. de Fonvielle est plein de mouvement et d'intérêt. Nous le recommandons vivement à tous nos lecteurs.

D[r] J. P.

(1) 1 vol. in-12, Paris 1886. Hachette et Cie.

P.-S. — Au dernier moment, nous recevons de M. le prof. Edm. Perrier, l'un des membres de l'expédition du *Talisman,* un superbe volume : **Les Explorations sous-marines** (1), rempli de magnifiques et curieuses gravures. Nous ne pouvons que l'annoncer aujourd'hui, mais nous en donnerons dans le prochain numéro un compte-rendu très détaillé.

---



(1) 1 vol. grand in-8°. Hachette et Cie.

---

Le gérant : Jules PELLETAN Fils.

Dixième année. N° 12 Décembre 1886.

# JOURNAL

DE

# MICROGRAPHIE

SOMMAIRE :



## REVUE.

La nécessité dans laquelle nous sommes de réunir à ce fascicule la Table des matières, des figures et des planches contenues dans ce dixième volume du *Journal de Micrographie* nous oblige à supprimer pour cette fois notre *Revue* mensuelle.

Nous nous bornerons à répondre d'abord à plusieurs demandes qui nous ont été adressées relativement à une série d'articles que nous avions annoncés et que nous n'avons pas donnés. Nous nous étions proposé, en effet, de présenter une théorie simplifiée des lois de l'optique de manière à la rendre intelligible aux personnes qui n'ont pas une connaissance approfondie des mathématiques, et à leur permettre de comprendre la marche des rayons dans le microscope et dans les objectifs.

Nous n'avons pu commencer encore cette série d'articles excessivement difficiles à composer, parce que notre santé, ébranlée par un travail excessif, ne nous a pas encore permis de donner à notre « *Optique simplifié* » une forme qui nous satisfît. Mais dans le courant de l'année prochaine nous nous acquitterons de cet engagement téméraire.

En attendant, nous reprenons dans le présent numéro la publication

du compte-rendu sténographique, recueilli par nous-mêmes, des savantes leçons de M. le professeur Ranvier, au Collège de France, leçons consacrées à des recherches nouvelles et qui n'ont été jusqu'à ce jour publiées nulle part. Les leçons de M. Ranvier seront, pendant cette année scolaire 1886-1887, consacrées au *Mécanisme de la sécrétion.*

Nous devons en dire autant pour le cours excellent et si substantiel que fait, au Collège de France, aussi, M. le professeur Balbiani. Nous avions renoncé, l'an dernier, à la publication de notre compte-rendu sténographique de ces intéressantes leçons parce que, consacrées au développement embryogénique des Mammifères, elles s'éloignaient un peu trop, par leur sujet, des matières traitées ordinairement dans le *Journal de Micrographie,* et que, du reste, elles avaient été en partie publiées ailleurs antérieurement (1).

Cette année, le cours de M. Balbiani aura pour objet l'*évolution des micro-organismes animaux et végétaux et particulièrement des micro-organismes parasites et pathogènes.*

On sait que nous nous refusons à admettre la réalité du rôle pathogène que l'on attribue à trop de microbes ; nous pensons, on le sait aussi, que si certains micro-organismes peuvent être, en effet, considérés comme probablement producteurs de maladies, c'est d'une façon absolument gratuite qu'on accuse le plus grand nombre des autres de pareilles influences. Pour nous, ces micro-organismes sont, bien plus probablement, pathologiques. Ce sont des parasites de la maladie. — Ils se développent dans les organes du malade comme les poux sur la tête d'un enfant convalescent de la rougeole, et sont la conséquence d'effets semblables, la production chez ces malades de substances qui offrent aux parasites un milieu de développement et une source de nourriture.

M. Balbiani admet la nature pathologique des microbes et attribue cette propriété à la production faite par eux de substances nuisibles à leur hôte, substances qui sont les *virus.*

Nous avons l'intention de publier ce nouveau cours, certainement l'un des plus intéressants qui puissent être faits aujourd'hui, et plus intéressant encore quand il est professé par un observateur aussi habile, doublé d'un critique aussi sévère et aussi judicieux que l'est M. Balbiani.

Nous donnons dans le présent numéro la première leçon du cours de M. Balbiani, sur les Micro-organismes, et de celui de M. Ranvier, sur le Mécanisme de la sécrétion.

D^r J. PELLETAN.

(1) *Embryogénie des Vertébrés,* Leçons recueillies par le D^r Henneguy.— Paris, 1880, in-8°.

## TRAVAUX ORIGINAUX

# ÉVOLUTION DES MICRO-ORGANISMES ANIMAUX ET VÉGÉTAUX

Leçons faites au Collège de France, par le professeur BALBIANI.

Le cours que nous commençons aujourd'hui aura pour objet l'étude des êtres microscopiques que l'on comprend souvent sous la qualification de *micro-organismes*. Vous savez que ce terme ne s'applique pas à une réunion d'espèces appartenant à une catégorie d'êtres bien définie, mais à tous ceux qui ont pour caractère commun leur extrême petitesse, qu'ils appartiennent, du reste, au règne végétal ou au règne animal. Ils constituent, par conséquent, un ensemble fort hétéroclite, et l'expression de *micro-organismes* a, sous ce rapport, la même valeur que beaucoup d'autres admises autrefois dans la science et devenues vulgaires, comme : animaux aquatiques, animaux terrestres, ovipares, vivipares, parasites, etc., toutes dénominations qui s'appliquent à des êtres ayant entre eux certains caractères communs et qu'il est quelquefois commode de réunir sous une même appellation, mais qui ne constituent pas un groupe naturel.

On peut se demander pourquoi j'ai réuni ainsi l'histoire d'êtres aussi dissemblables. Il semblerait, avec quelque raison peut être, que cette étude gagnerait à être répartie, ainsi qu'on le fait habituellement, entre la zoologie et la botanique. Je répondrai d'abord que la chaire que j'occupe ici n'est pas plus une chaire de botanique que de zoologie, et qu'elle a pour objet l'histoire de l'évolution des êtres, dont l'embryogénie comparée n'est qu'une partie, soit qu'on s'occupe des animaux, soit qu'on envisage les végétaux. Mon prédécesseur dans cette chaire, Coste, n'avait jamais séparé les uns des autres dans ses études, comme le témoigne le titre de son bel ouvrage, malheureusement resté inachevé : « Histoire générale et particulière du développement des *corps organisés.* » Moi-même j'ai souvent insisté sur la concordance que les phénomènes les plus essentiels de la génération présentent dans les deux règnes organisés, la fécondation, la division cellulaire, etc. — J'ajouterai que, si l'attribution de l'étude de ces phénomènes à des enseignements distincts permet de leur donner plus de développement, elle a l'inconvénient d'empêcher de saisir les nombreux rapports, et quelquefois les différences, qui existent entre eux chez les animaux et chez les végétaux.

Nous venons de voir que la petitesse microscopique de leur taille ne crée qu'une ressemblance artificielle entre tous ces micro-orga-

nismes, mais il existe un caractère plus sérieux qui les réunit, c'est leur constitution histologique qui entraîne des propriétés communes : tous sont constitués par une seule cellule ; ce sont des organismes *unicellulaires*, et leurs fonctions ne peuvent s'effectuer comme celles des êtres formés de plusieurs cellules ou *multicellulaires*. Tels sont, par exemple, les phénomènes de la reproduction, qui a lieu le plus souvent par division ou scissiparité, mode essentiellement cellulaire, quelquefois par bourgeonnement ou gemmiparité, plus rarement encore par des processus que l'on peut comparer à ceux d'une génération sexuelle.

La division étant le mode de multiplication le plus fréquent des micro-organismes, on s'explique facilement la rapidité avec laquelle ils se multiplient, le rôle important qu'ils jouent dans l'économie de la nature, puisqu'ils suppléent par le nombre à la taille ; ils l'exercent d'ailleurs en bien comme en mal. Les uns restent dans le milieu où ils se développent, remplissent les eaux douces et les eaux salées, servant de nourriture à une foule d'autres organismes, notamment à des poissons, comme cela a été reconnu. D'autres s'établissent en parasites dans les organes des animaux et des plantes, s'y multiplient avec non moins d'énergie et deviennent une cause de troubles plus ou moins grands pour la santé de ceux-ci, souvent une cause de mort. D'autres, enfin, interviennent dans une foule de transformations de la matière organisée à l'état de décomposition et constituent le retour de la matière organique à la matière inorganique. On peut donc envisager leur histoire à divers points de vue, les étudier en eux-mêmes, dans leur évolution, leurs caractères morphologiques, leurs modes de reproduction, etc., c'est l'affaire du naturaliste ; on peut les étudier au point de vue chimique, dans les modifications qu'ils produisent dans les milieux qu'ils habitent, c'est le rôle du chimiste ; on peut, enfin, les envisager au point de vue des influences qu'ils exercent sur la santé des organismes qu'ils ont envahis, c'est le domaine de la pathologie comparée.

Notre tâche principale ici est de les étudier en naturaliste ; mais en les observant dans leurs rapports avec le monde extérieur, nous trouverons fréquemment des micro-organismes dont l'existence est associée à l'existence d'autres êtres, ce qui constitue un véritable parasitisme. Quelques groupes sont même uniquement composés d'espèces parasites.

— Toutes les formes du parasitisme, d'ailleurs, se présentent chez les micro organismes, formes dans lesquelles nous trouverons des mutualistes, des commensaux et de véritables parasites. Nous examinerons plus tard la signification propre des formes de parasitisme que l'ont réunit aujourd'hui sous le seul nom de *symbiose*,

pour établir l'association entre deux ou plusieurs espèces appartenant à différentes classes.

Mais il est temps de vous présenter les micro-organismes que nous aurons à étudier.

On peut les diviser d'abord en deux catégories, les micro-organismes appartenant au règne animal et ceux que l'on a rangés dans le règne végétal Nous avons représenté la classification générale de tous ces êtres dans le tableau ci-contre.

TABLAU DES GROUPES DE MICRO-ORGANISMES CONTENANT DES PARASITES

**Micro-organismes animaux**

| | |
|---|---|
| I *Infusoires*..... | Ciliés.<br>Suceurs. |
| II *Mastigophores*. | Flagellés.<br>Choanoflagellés.<br>Dinoflagellés.<br>(Cystoflagellés). |
| III *Sarcodines*.... | Rhisopodes.<br>Héliozoaires.<br>(Radiolaires). |
| IV *Sporozoaires*.. | Grégarines.<br>Coccidies.<br>Sarcosporidies.<br>Myxosporidies.<br>Microsporidies. |

**Micro-organismes végétaux**

| | |
|---|---|
| I *Algues* unicellulaires.... | Protoccacées.<br>Palmellacées.<br>Nortocacées. |
| II *Champignons* unicellulaires. | Chytridiacées.<br>Saprolégniacées.<br>Myxomycètes.<br>Saccharomycètes.<br>Actinomycètes.<br>Schizomycètes. |

**Micro-organismes incertæ sedis**

Les premiers comprennent quatre groupes : les *Infusoires*, les *Mastigophores*, les *Sarcodines* et les *Sporozoaires*. Ces quatre groupes, qui portent le nom de classes dans les classifications, composent toute une grande division du règne animal, le sous-règne des PROTOZOAIRES ou PROTISTES, ou animaux primitifs, parce que ce sont les premiers êtres qui ont apparu à la surface de la terre et ont précédé tous les autres animaux, en raison de la simplicité de leur structure, car ils ne sont formés que d'une simple cellule.

Chaque classe des Protozoaires se subdivise à son tour, les Infusoires en deux groupes, les Ciliés et les Suceurs. Cette première classe comprend tous les Protozoaires qui se meuvent à l'aide de cils vibratiles répandus en plus ou moins grand nombre sur leur corps.

La deuxième classe, celle des Mastigophores, comprend quatre sous-classes : celles des Flagellés, des Choanoflagellés, des Dinoflagellés et des Cystoflagellés ; elle est formée d'animaux qui se meuvent à l'aide de *flagellums* ou longs fouets, au nombre d'un ou deux, plus rarement trois ou davantage, — Cette classification est nouvelle et a été introduite par Bütschli, dans ses grands travaux

de révision des classes animales qu'il poursuit depuis de longues années.

La troisième classe est celle des Sarcodines, comprenant tous les Protozoaires qui se meuvent par de simples contractions ou mouvements protoplasmiques, expansions de diverses formes qu'on appelle *pseudopodes*. Ils se distinguent, par conséquent, des Infusoires et des Mastigophores par la nature particulière de leurs organes locomoteurs, si l'on peut donner le nom d'organes à des parties qui sont des expansions de la substance même du corps. Bütschli a divisé les Sarcodines en trois classes : les Rhizopodes, les Héliozoaires et les Radiolaires.

Enfin, la quatrième classe est celle des Sporozoaires. Ils ne peuvent pas, comme les précédents, être caractérisés par la nature de leurs organes locomoteurs, car, le plus souvent, ils sont immobiles ou ne présentent que des mouvements obscurs dont le principe ne nous est qu'incomplètement connu. Mais tous ces êtres se caractérisent très bien pour leur mode de multiplication : tous se reproduisent par des corps propagateurs ou spores, et c'est en raison de cette faculté qu'ils ont reçu le nom de Sporozoaires, que leur a donné Leuckart en 1879.

Telles sont les quatre classes de micro-organismes animaux que nous aurons à étudier. Ils présentent une importance fort inégale au point de vue particulier auquel nous nous plaçons ici, le parasitisme. Si nous rencontrons souvent des parasites chez les Infusoires et les Mastigophores, ils sont plus rares dans le groupe des Sarcodines. Il y en a, cependant, un petit nombre qui appartiennent à cette classe et tous à la sous classe des Rhizopodes, principalement à la famille des Amibiens. Par contre, dans le groupe des Sporozoaires, qui est pour nous le plus important, on peut dire que toutes les sous-classes qui le constituent présentent la vie parasitaire à sa plus haute expression. Tous sont des parasites fort répandus, mais encore très incomplètement connus. Ils présentent, dans plusieurs de leurs ordres, des espèces fort nuisibles qui, en raison de leur rapide multiplication, produisent souvent des maladies à forme épidémique. C'est ainsi que les Myxosporidies, qui s'attaquent aux poissons, les font périr en grand nombre, surtout les jeunes, ce que je crois un fait très peu connu, surtout des gens pratiques. C'est ainsi que la dernière sous-classe, celles des Microsporidies, constitue des parasites très redoutables pour les insectes industriels, les vers à soie et les espèces voisines séricigènes que l'on a cherché à élever pour suppléer les vers à soie détruits par l'épidémie. Cette maladie des vers à soie et de beaucoup d'autres insectes, que l'on appelle la *pébrine*, et que l'on a très longtemps attribuée à des Bactéries, est produite par un développement de Microsporidies.

Il ne faut pas confondre la pébrine avec une autre maladie très dangereuse aussi pour ces insectes, la *flâcherie*, qui est certainement due à un développement de Bacteries et que nous aurons à étudier.

Les Coccidies et les Sarcosporidies elles-mêmes peuvent exercer des effets funestes sur nos animaux domestiques, dans les basses-cours, sur les moutons, les volailles, et causent des maladies parasitaires très peu connues. Du reste, on a observé sur l'homme lui-même des faits qui indiquent que ces parasites peuvent se développer chez lui et porter atteinte non seulement à sa santé, mais même à sa vie. Dans la pathologie humaine et comparée, leur intervention est plus fréquente que l'on ne croit et mériterait d'attirer l'attention des médecins et des anatomo-pathologistes.

Passons maintenant au groupe, du micro-organismes qui appartiennent au règne végétal.

De même que pour le premier groupe, nous ne comprenons dans celui-ci que les végétaux unicellulaires, les PROTOPHYTES, bien qu'on connaisse aussi des parasites multicellulaires ; mais ceux qui nous intéressent plus spécialement sont les végétaux unicellulaires qui jouent le rôle de parasites.

Unicellulaires, d'ailleurs, ou pluricellulaires, les uns et les autres sont fournis par les classes les plus infèrieures du règne végétal, les *Algues* et les *Champignons*. Les *Algues* unicellulaires appartiennent à trois familles ; les Protococcacées, les Palmellacées et les Nostocacées. Mais la plupart de ces Algues parasites intéressent surtout les botanistes, car c'est dans les tissus des végétaux qu'ils s'implantent, et leur étude appartient surtout à la botanique. Cependant, nous nous en occuperons aussi, par exemple de certains *Trichomonas*, le *Phyllobium endosphæra*, etc., qui vivent dans diverses plantes terrestres et aquatiques, une espèce de *Nostoc* que l'on rencontre dans les racines des Cycadées de nos serres, ou le rhizome d'une autre plante de serre, le *Gunnera scabra*, de la famille des Urticées. Une autre espèce du même genre vit dans les *Sphagnum* et dans une Rhizocarpée, l'*Azolla Caroliniana*.

Quelques-unes s'établissent sur les animaux, et ce sont les plus intéressantes de toutes. Ce sont des Palmellacées qui constituent la matière colorante des animaux verts comme on en trouve beaucoup chez les Infusoires, des Paramécies, des Stentors, des Volticelles, des Euplotes, des *Ophrydium*, chez les Héliozoaires, comme les Difflugies, chez les Spongiaires, comme le *Spongilla fluviatilis* ; enfin, chez les Polypes, tout le monde connaît l'Hydre verte ; quelques Vers même, parmi les Turbellariés sont colorés en vert. La matière colorante de ces animaux verts était autrefois considérée comme une sorte de chlorophylle animale, et c'est seulement depuis cinq ou six ans que l'on a reconnu que cette coloration est

due à des Algues vertes parasites. C'est ce qu'on appelle aujourd'hui une *symbiose*, c'est-à-dire la réunion d'individus d'espèces différentes, qui ne se nuisent pas et même se servent. Les Algues sont très utiles et même nécessaires à la vie de ces organismes verts, car en les plaçant dans l'obscurité on les fait périr, parce qu'on entrave la fonction de ces petites Algues vertes qui meurent, et leur mort entraîne celle de leur hôte.

On a désigné ces Algues microscopiques sous le nom de *Zoochlorella* quand elles sont vertes et de *Zooxanthella* quand elles sont jaunes ou brunes, contenant cette variété de la chlorophylle qu'on a appelée *diatomite*.

Nous reviendrons sur ces petites Algues verts, mais j'en dirai encore un mot en raison du siège qu'elles adoptent souvent chez les animaux qu'elles envahissent. Ainsi, on connaissait chez les Actinies des cellules que l'on désignait sous le nom de *cellules vertes*. Les deux frères Hertwig ont reconnu que ces petites Algues parasites jaunes ont, en effet, chez ces animaux, un siège toujours le même, l'endoderme, ou la paroi intestinale de l'Actinie. Dans l'Hydre d'eau douce, c'est aussi dans l'endoderme qui sont logées les petites Algues vertes qui lui donnent sa couleur. Nous reviendrons avec plus de détails sur ces faits très intéressants et nous verrons que cette association est utile aux deux organismes.

La division des Champignons unicellulaires constitue la plus importante de tout l'ensemble des micro-organismes, au point de vue du parasitisme. Elle comprend six familles : celles des Chytridiacés, des Myxomycètes, de Saccharomycètes, des Actinomycètes et des Schizomycètes.

La première famille renferme des Champignons parasites qui vivent surtout dans les végétaux, soit terrestres, soit aquatiques ; mais bien différents des petites Algnes dont nous parlions tout à l'heure, qui ne recherchent guère qu'un abri dans les tissus de leur hôte, les Chytridiacés attaquent leur hôte, vivent à ses dépens et deviennent de véritables agents pathogènes pour tous les organismes qu'ils ont envahis, plantes cryptogames ou phanérogames. Tels sont les *Synchytrium*. Le plus souvent, ils s'attaquent aux plantes terrestres, mais souvent aussi aux animaux, comme le *Polyphagus Euglenæ*, qui se nourrit aux dépens des Euglènes, surtout de l'*Euglena viridis*, dont il pompe les sucs et dont il dévore des colonies entières.

Une autre espèce vit aux dépens des *Chlamidococcus*, Volvocinées vertes très répandues ; une autre sur l'*Hæmatococcus*. Le premier de ces parasites appartient au genre *Fluctidium*. Nous reviendrons sur l'histoire, très curieuse, de ces petits Champignons.

A côté des Chytridiacées, je dois ajouter une petite famille qui

nous intéresse, parce qu'elle contient des représentants qui s'établissent sur les animaux, celle des Saprolégniacées. Je l'avais d'abord laissée de côté, parce qu'elle fait partie des Champignons qui développent un mycélium de longs filaments ramifiés, très visibles à l'œil nu, ce qui n'en fait pas précisément des micro-organismes. Mais, d'un autre côté, tous ce système de filaments est composé par une seule cellule. Ce sont donc encore des organismes unicellulaires, et, à ce titre, ils doivent figurer sur le tableau que nous en avons dressé.

Ils renferment quelques parasites qui peuvent nous intéresser, car ils s'établissent sur des animaux utiles à l'homme. Tel est le *Saprolegnia ferax*, parasite qui s'implante sur les branchies ou la peau de beaucoup de poissons d'eau douce, dans les viviers ou les aquariums, et les fait périr quelquefois en grand nombre. L'*Achlya prolifera* a été reconnu comme la cause de la maladie qui a régné sur les écrevisses, il y a quelques années, dans presque toute l'Europe et qui a détruit ces crustacés en si grande quantité.

Au même groupe appartiennent les Péronosporées, qui contiennent des parasites très redoutables pour les plantes cultivées ; par exemple, le *Peronospora infestans*, qui cause la maladie des pommes de terre, et surtout le *Peronospora viticola*, qui exerce ses ravages dans les vignobles de tous les pays où l'on cultive la vigne.

Le groupe suivant est constitué par les Myxomycètes, organismes très singuliers qui, au moment où ils ont commencé à être bien connus, par un travail de De Bary, en 1859, étaient considérés, par De Bary lui-même, comme des animaux ; il les appelait Mycétozoaires. Le sous-titre de son mémoire ne laisse, d'ailleurs, aucun doute à ce sujet : « Contribution à l'étude des *animaux inférieurs* ». Si ce ne sont pas de véritables animaux, on peut dire qu'ils forment la transition, notamment des Flagellés et des Rhizopodes, aux végétaux et spécialement aux Champignons. Ce sont des Champignons pour les organes de la reproduction, mais à l'état jeune, sous leur forme végétative, ils rappellent complètement les Flagellés et les Amibes. Leur spore donne une Monade qui se transforme en Amibe, laquelle se fusionne avec d'autres semblables, de manière à former une masse plus étendue ou *plasmodie*, ce qui n'a jamais lieu chez les Rhizopodes

Les Myxomycètes vivent sur les matières végétales en décomposition. On leur attribue une des maladies les plus répandues, la « malaria » ou fièvre intermittente, mais c'est une question encore très controversée. Une de leurs espèces a été trouvée par Zopf, en 1883, dans la chair musculaire du porc ; c'est l'*Haplococcus reticulatus*. On connaît aussi des Myxomycètes parasites des végétaux vivants et qui causent de grands dommages, surtout chez les plantes potagè-

res, les choux et d'autres Crucifères ; tel est le *Plasmodiophora brassicæ*, trouvé par Voronine aux environs de St-Pétersbourg, en 1878.

La troisième famille est constituée par les Saccharomycètes ou *levûres*, dont la plus connue est la levûre de bière, *Saccharomyces cerevisiæ*. Ces organismes sont constitués morphologiquement par de petites cellules qui se reproduisent par bourgeonnement, caractère spécial à ce groupe, et non par scissiparité. Physiologiquement, ils sont caractérisés aussi par la propriété de produire, dans les milieux où ils se développent, des actions chimiques particulières qu'on appelle fermentations. Quelques-uns cependant ne sont pas des ferments, mais de véritables parasites qui vivent sur les animaux et même sur l'homme. Tel est celui qui produit la maladie nommée *muguet*, le *Saccharomyces albicans*. Une autre espèce, qui appartient probablement au même groupe, détermine l'affection cutanée appelée *pelade*, fort bien étudiée récemment par M. Malassez, c'est le *Microsporon Audoninii*. Enfin, un grand nombre de Saccharomycètes vivent en parasites sur les Reptiles et les Vers ; ils sont aussi très répandus dans la cavité du corps, le sang de beaucoup d'Insectes, dans les muscles des Araignées, dans les organes génitaux des Insectes, des Crustacées, des Arachnides et même des Vers, par exemple de l'*Ascaris mystax*, parasite lui-même du cheval ; ce qui a même donné lieu à une erreur célèbre, commise par Bischoff, qui, trouvant ces micro-organismes dans le testicule de l'Ascaris, les a pris pour les spermatozoïdes du ver. J'ai trouvé moi-même dans le sang d'un Insecte très commun, la Blatte orientale, une espèce de Saccharomycètes, et en telle quantité que le sang de l'animal, naturellement transparent, était devenu opaque et blanc comme du lait. Ce Saccharomycète se multipliait à l'aide de petits bourgeons.

Le groupe suivant est formé par les Actinomycètes, Champignons parasites dont la nature est encore fort mal connue, — si même ce sont des Champignons. Ils se présentent sous forme de petites masses ressemblant à des grains de sable agglutinés les uns aux autres, et chaque grain est formé d'une partie corticale et d'une partie centrale. Celle-ci est composée d'un feutrage épais de filaments, sorte de mycélium. A la circonférence sont d'autres filaments divergeant du centre à la surface. Chaque filament est terminé en massue. Cette disposition donne à l'ensemble une forme étoilée, rayonnante, d'où leur nom d'Actinomycètes. Ces singuliers parasites se trouvent dans certaines tumeurs de la langue du bœuf et du porc, dans des abcès de la face, du cou, de la plèvre et du péritoine chez l'homme. Ce sont là des phénomènes compliqués et encore mal connus, et il ne semble pas que ces parasites dussent prendre place dans nos groupes; mais comme il s'agit surtout dans

cet enseignement de vous faire connaître les faits les plus récents, j'ai cru devoir vous en parler, d'autant plus que d'ici au moment où j'aurai à vous les décrire, il est probable que des recherches nouvelles auront été faites et que la science se sera prononcée sur leur compte

J'arrive à la classe la plus importante de tous ces groupes, celle des Schizomycètes ou Bactériens. Ceux-ci étaient regardés autrefois comme des animaux et rangés parmi les Infusoires sous le nom de *Vibrioniens* (Ehrenberg, Dujardin) ; puis, reportés parmi les végétaux par Nægeli, Cohn et tous les auteurs modernes, ils ont acquis de nos jours une telle célébrité que leur étude est devenue une branche importante de la biologie et même constitue une science nouvelle, distincte, qui a ses méthodes, ses laboratoires, ses chaires : c'est la *bactériologie*. Comme leur histoire doit constituer une partie assez considérable de notre cours, je ne m'arrêterai sur ces organismes que pour vous en donner une idée très sommaire.

Tous sont des organismes unicellulaires d'une extrême simplicité, se présentant tantôt sous la forme d'un petit globule isolé, tantôt de globules réunis deux à deux ou en chapelets plus ou moins longs. Suivant ces cas, ils ont reçu des noms particuliers : *Micrococcus*, *Diplococcus*, *Streptococcus*, *Sarcina*. D'autres fois, ils se présentent sous forme de bâtonnets tantôt isolés, tantôt groupés bout à bout et constituant des filaments ; ce sont alors des *Bacterium*, *Bacillus*, *Leptothrix*. Ces filaments sont généralement droits, mais quelquefois ondulés, flexueux ou contournés en tire-bouchon. Ils prennent alors des noms particuliers: *Spirillum*, *Spirochæte*, comme ceux à qui l'on attribue la fièvre à récidive et le choléra.

Je ne vous dirai rien de leur mode de reproduction, que nous étudierons plus tard, si ce n'est qu'elle se fait presque toujours par scissiparité, d'où le nom de Schizomycètes donné à cette famille. Cependant, chez certains, on observe une reproduction par spores.

Beaucoup sont des habitants inoffensifs des eaux douces et salées où ils servent à l'alimentation de nombreux animaux ; d'autres se développent dans les matières organiques mortes dont ils provoquent la putréfaction ; d'autres, enfin, vivent à l'état de parasites, les uns inoffensifs, les autres pathogènes, et ont acquis une grande célébrité depuis quelque temps sous le nom vulgaire de *Microbes*.

Les quelques indications que je viens de vous présenter suffisent pour vous donner une idée très générale de ces êtres avec qui nous ferons plus ample connaissance. Nous avons ainsi passé en revue toute la série des micro-organismes inscrits sur notre tableau et dont nous devons nous occuper surtout sous le rapport de leur évolution, de leur reproduction, de leur transport, de leur destinée dans le monde ambiant, de leur retour à la vie parasitaire. Un certain nombre de ces êtres n'ont pu trouver place dans les groupes que

nous avons établis ; nous en avons formé une division des micro-organismes *incertæ sedis*.

Une dernière remarque, c'est que nous n'avons admis dans notre tableau que des êtres unicellulaires, lesquels seuls, à mon avis, méritent le nom de micro-organismes. Quelques auteurs ont cru devoir ranger parmi eux des êtres plus compliqués, tels que certains Champignons, qui développent un mycélium, des Mucorinées, des *Aspergillus*, des Entomophtorées, etc. Nous ne les avons pas admis, d'abord pour ne pas trop étendre le cercle de nos études, et ensuite pour fixer une limite à cette catégorie arbitraire dans laquelle on pourrait faire rentrer une foule d'autres objets qui se distinguent aussi par leur petitesse, comme les œufs des Vers intestinaux, par exemple, qui sont bien évidemment des micro-organismes. C'est là l'inconvénient de ces termes qui n'ont pas une signification scientifique précise, comme microbes, micro-organismes, corpuscules, termes que l'usage a introduit dans la science et que l'emploi a rendus plus ou moins vulgaires.

*(A suivre).*

## LE MÉCANISME DE LA SÉCRÉTION

Leçons faites au Collège de France par le professeur L. Ranvier.

Messieurs,

Suivant une tradition que j'ai recueillie de mon illustre et regretté maître Claude Bernard, je vais consacrer cette première leçon de l'année scolaire 1886-1887 à des généralités sur la science dont nous nous occupons ici. J'ai l'intention de vous parler d'une question qui a été beaucoup agitée, il y a déjà longtemps, entre les physiologistes et les anatomistes, le rapport qui existe entre la structure histologique et la fonction d'un organe, c'est-à-dire du rapport entre la forme et la fonction.

Autrefois, et jusque dans le premier quart de ce siècle, dans toutes les Facultés de médecine et dans tous les Etablissements universitaires, les professeurs d'anatomie enseignaient non seulement l'anatomie proprement dite, comprenant souvent l'anatomie descriptive, topographique, comparée et même pathologique, mais encore la physiologie. Après avoir exposé la forme, les rapports, la structure d'un organe, le professeur déduisait de cette forme, de ce rapport, de cette structure, la fonction de l'organe.— Or, vous le savez, la dissection, bien qu'elle n'emploie que des instruments simples et peu variés, est un art extrêmement difficile. Il m'est aisé de vous le prouver par l'histoire. La lenteur avec laquelle on est arrivé à découvrir les différentes parties

constitutives du corps humain le montre bien clairement. On se disputait, par exemple, la découverte de canaux glandulaires, et des anatomistes tenaient à attacher leur nom à tel ou tel de ces canaux. Aujourd'hui, des découvertes de ce genre nous paraissent si peu importantes qu'on ne comprend guère comment on peut désigner un canal glandulaire, partie secondaire au point de vue de l'anatomie générale, par le nom de celui qui l'a découvert. Faut-il citer encore ce sinus du maxillaire supérieur encore connu sous le nom d'*Antre d'Highmore* et qui ne nous paraît pas d'une grande importance? Cela montre que la dissection, qui isole les organes, permet de les étudier dans leur forme et dans leurs rapports est une chose difficile, et l'on comprend que l'anatomiste qui, le scalpel à la main, a isolé un organe, a bien décrit tous ses rapports, donne une importance secondaire à la physiologie, c'est-à-dire aux fonctions de cet organe ; aussi, a-t-on pu dire avec Richerand, qui obéissait à ces principes, que la physiologie n'est que l'anatomie animée.

Pour animer l'anatomie, on avait le plus souvent recours à l'imagination. Dans les recherches scientifiques, l'imagination est certainement une qualité utile, mais seule elle ne produit pas de grands effets. Aussi, Magendie, esprit solide, critique, expérimentateur profond, a réagi contre cette donnée de l'Ecole qui régnait quand il a commencé ses recherches, et il a fondé la physiologie expérimentale, science qui consiste dans l'observation des phénomènes que l'on constate chez les animaux vivants, et au lieu de déduire les propriétés de la forme des organes, il a étudié les propriétés elles-mêmes.

Il est vrai qu'avant Magendie on avait fait de la physiologie expérimentale : la découverte de la circulation du sang reposait sur des expériences faites par Harvey ; elle a été discutée jusqu'à la suite des mémorables recherches de Malpighi et de Leeuwenhoeck sur la circulation capillaire, par lesquelles le cercle complet de la circulation était découvert. Mais l'observation des phénomènes de la vie en eux-mêmes et en dehors de toute hypothèse, fondée sur l'anatomie, était une chose à peu près nouvelle quand Magendie a commencé son enseignement au Collège de France. Cependant, il ne pouvait nier, et ne niait pas l'importance des renseignements que l'anatomie peut fournir au physiologiste.

Prenons pour exemple cette question de physiologie dont s'est beaucoup occupé Magendie : les propriétés physiologiques des racines antérieures et postérieures de la moëlle. Il est certain qu'avant de commencer des recherches sur ces racines et d'étudier leur propriétés motrices ou sensitives, il fallait d'abord les connaître et savoir qu'il y avait des racines antérieures et des racines postérieures. Il est clair aussi qu'en examinant ces racines, le scalpel à la main, sur un animal mort, il était

impossible de savoir non seulement si les racines antérieures étaient motrices et les postérieures sensitives, mais même s'il y avait des racines motrices et des racines sensitives, et un physiologiste qui les aurait considérées ainsi n'aurait rien pu reconnaître.

Par conséquent, à l'origine, je l'admets, il n'y avait pas de rapport, à propos des racines rachidiennes, entre la forme et la fonction ; d'ailleurs, je reviendrai sur cette question dans un instant, auparavant je veux vous indiquer comment Claude Bernard modifia les idées de son maître Magendie. Claude Bernard partageait les mêmes principes que Magendie relativement à la physiologie expérimentale ; mais il introduisit une notion très importante, celle du rôle de l'hypothèse dans les recherches physiologiques. C'est une idée d'expérience physiologique fondée sur les données anatomiques ou sur des expériences physiologiques antérieures. Si une hypothèse d'emblée est plus ou moins vraisemblable, elle est surtout plus ou moins vraisemblable suivant le degré de renseignements que possède l'expérimentateur, toutes choses égales d'ailleurs. Je vais vous montrer combien ce rôle de l'hypothèse est important.

Pour faire cette expérience sur les racines rachidiennes, on met à nu, vous le savez, la moelle d'un chien vivant, dans une certaine longueur ; on pratique une fenêtre qui découvre une, deux ou trois paires rachidiennes, on constate alors que les racines antérieures sont motrices et les racines postérieures sensitives, en coupant ces racines et en excitant successivement le bout central et le bout périphérique des racines sectionnées.

J'ai fait une seule fois cette expérience ; je suppose que Magendie ne l'ait faite qu'une fois, sur un chien, est-ce que lui-même ou n'importe quel physiologiste aurait pu conclure qu'il en est de même sur toutes les autres paires rachidiennes ? Certainement non. — En était-il de même des paires rachidiennes du chat, du lapin, du rat, d'un mammifère quelconque, d'un oiseau, d'un poisson, d'un reptile, d'un batracien ? Positivement, on ne peut l'affirmer. Seulement, sur cette première expérience on peut faire une hypothèse : c'est qu'il en est ainsi chez tous les animaux qui ont une moelle épinière et des paires nerveuses rachidiennes. Cette hypothèse sera d'autant plus solide que l'on aura répété l'expérience sur un plus grand nombre de paires rachidiennes et sur un plus grand nombre d'espèces animales. Par conséquent, une hypothèse est plus ou moins probable selon qu'elle se rapproche plus ou moins de ce qu'on désigne généralement sous le nom de loi. Et, à mesure que l'expérience se répète avec des résultats constants, l'hypothèse tend à prendre le caractère d'une loi.

Aujourd'hui, personne ne doute que chez tous les Vertébrés les raci-

nes antérieures sont motrices et les racines postérieures sensitives, bien qu'on n'ait pas fait l'expérience sur toutes les espèces animales ni sur toutes les paires rachidiennes du chien. Vous voyez donc que dans l'établissement de cette loi physiologique, l'anatomie joue un rôle considérable, quoi qu'en ait pu penser Magendie. Du reste, ce sont des considérations purement anatomiques qui ont conduit à énoncer pour la première fois cette loi physiologique sur les racines. On l'admet aussi bien pour l'homme et pour les autres Mammifères et les Vertébrés, et cependant l'expérience n'a jamais été faite sur l'homme. Ainsi donc, *à priori*, des recherches de Magendie on peut conclure qu'il y a un rapport intime entre la forme d'un organe et sa fonction, mais que ce rapport ne peut être établi que quand on connaît convenablement et la forme de l'organe et sa fonction.

Et cependant, malgré que Claude Bernard eût parfaitement compris le rôle de l'hypothèse dans les recherches physiologiques, néanmoins, il a conservé toute sa vie cette idée imprimée par Magendie qu'il n'y avait pas de rapport entre la forme et la fonction. Je puis vous le prouver encore par une indication bibliographique prise dans ses Leçons de physiologie expérimentale appliquée à la médecine, faites au Collège de France, en 1856. A propos des fonctions des glandes salivaires, qu'il avait étudiées expérimentalement chez le chien, ayant reconnu que la salive provenant de la parotide n'a pas le même aspect, la même nature ni les mêmes propriétés que la salive de la sous-maxillaire, il a cherché à voir s'il n'y avait pas de différences dans la structure histologique des deux glandes, c'est-à-dire s'il y avait un rapport entre la forme et la fonction. Il a donc examiné au microscope, comme on le faisait alors, les cellules des trois glandes salivaires du chien, et il a trouvé qu'elles ont absolument la même forme ; il a donné, page 26 du volume consacré à ces leçons, une figure montrant les cellules de ces trois glandes, et elles sont représentées toutes semblables. — Ainsi, pour lui, la parotide et la sous-maxillaire avaient des fonctions différentes, mais leur structure était la même. Donc, il n'y avait pas de rapport entre la forme et la fonction.

Il y a quelques années, ayant étudié le système vasculaire des muscles rouges et des muscles blancs du lapin, j'ai reconnu que les vaisseaux présentaient une tout autre disposition dans les muscles rouges que dans les muscles blancs, et une disposition qui n'avait même jamais été décrite. Je considérai ce fait comme tout aussi important que celui que j'avais reconnu relativement à l'existence des deux espèces de muscles de la vie animale, et je trouvai que cette différence avait un rapport très intime avec les données physiologiques établies par Claude Bernard lui-même. Il avait montré, en effet, que lorsqu'on

isole la veine ou une des veines qui ramène le sang d'un muscle, quand ce muscle est en repos, on obtient par la veine un écoulement à peu près régulier d'un sang veineux qui est rouge, presqu'artériel. Mais si l'on excite le muscle ou le nerf moteur de ce muscle, celui-ci se contracte, et le sang cesse aussitôt de couler par la veine ; mais immédiatement après, au moment de la détente du muscle, le sang coule avec abondance et coule noir. Par conséquent, pendant qu'un muscle se contracte, pendant qu'il travaille, la circulation sanguine est arrêtée et les échanges nutritifs se font avec activité. Or, on sait que dans tous les muscles striés, composés de faisceaux parallèles, chaque faisceau musculaire se trouve compris dans une maille allongée du réseau capillaire. Ces capillaires dans les muscles ordinaires sont de dimensions moyennes et régulièrement cylindriques ; dans les muscles rouges, au contraire, les capillaires, et surtout les capillaires transversaux du réseau, présentent des dilatations fusiformes qui figurent autant de petits anévrismes. De plus, les veinules qui ramènent le sang présentent des dilatations plus considérables.

Or, chez le lapin, les muscles blancs se contractent brusquement, et la détente se fait d'une manière brusque, tandis que les muscles rouges se contractent lentement, et leur détente se fait avec lenteur ; il en résulte que ceux-ci restent plus longtemps contractés que les muscles blancs sous l'influence de la même excitation ou de la même incitation motrice provenant des centres nerveux, ils ont donc besoin d'avoir une plus grande quantité de sang, puisque c'est le sang qui amène les matériaux nécessaires au travail du muscle, le combustible et le comburant, l'oxygène contenu dans l'hémoglobine des globules et dans l'hémoglobine musculaire. — Il y avait là un rapport très étroit entre la forme et la fonction. Ce rapport, je l'exposai à la Société de Biologie ; la séance était présidée par Claude Bernard, qui devait cependant être flatté de trouver dans cette disposition une confirmation des résultats qu'il avait obtenus, et un rapport intime entre ses données et les faits. Eh bien ! Claude Bernard ne voulut pas reconnaître la valeur de ce rapport entre la forme et la fonction. C'était donc chez lui une idée bien arrêtée, appartenant à l'école de Magendie.

Je crois que ces deux exemples que j'ai pris, l'un dans les publications de Claude Bernard, l'autre dans les relations demi-officielles d'une société savante, suffiront à vous montrer que, sous l'empire de l'imprégnation faite par Magendie, qui était un maître hors ligne, Claude Bernard n'a jamais voulu admettre qu'il y eût un rapport intime entre la forme anatomique et la fonction physiologique.

Evidemment, si l'on va au fond des choses, Claude Bernard avait raison, c'est-à-dire qu'en examinant simplement un organe à l'aide du

scalpel et des moyens purement anatomiques, vous n'arriverez jamais à savoir quelle est la fonction de cet organe, vous ne pourrez — et encore, — en vous rappelant les expériences physiologiques déjà faites, que faire une hypothèse. Cette hypothèse vous devrez la vérifier par l'expérience, si vous voulez être tout à fait scientifique ; et il y a des hypothèses basées sur l'anatomie et sur les expériences antérieures qui sont plus ou moins vraisemblables, des hypothèses même qui sont tellement vraisemblables qu'on peut les considérer comme vraies, c'est ce que j'appellerais, permettez-moi le mot qui n'est pas français, des hypothèses conservables. Il en est d'autres qu'on peut rejeter *à priori* ou après une première expérience qui les démolit.

Et, à ce propos, je veux vous exposer certains faits que j'ai trouvés récemment, qui ne rentrent pas spécialement dans le programme de mon cours de cette année, mais qui peuvent être exposés ici parce qu'ils sont nouveaux et intéressants.

Il y a quelques instants, je vous parlais des muscles rouges et blancs que j'ai observés chez le lapin ; je ne vous ai donné sur ces muscles que les renseignements indispensables pour l'explication que je vous présentais et je n'ai examiné ces muscles que chez le lapin. — Depuis mes premières communications, déjà anciennes, sur ce sujet, j'ai étudié ces muscles chez beaucoup de Mammifères avec l'idée de répondre à des objections qu'on m'avait faites. Je n'ai jamais publié ces recherches. Ainsi, les muscles rouges et les muscles blancs sont beaucoup plus répandus dans la série des Mammifères qu'on ne le croit généralement. Sans sortir de la classe des Rongeurs, on trouve des muscles rouges et des muscles blancs chez le cochon d'Inde, le rat et d'autres.

Quelle différence y a-t-il entre les muscles rouges et les muscles blancs ? Il y a d'abord une différence de couleur en raison de laquelle je leur ai donné ces noms, bien qu'ils soient peut-être défectueux. Je vous dirai d'abord que la coloration rouge des muscles rouges chez le lapin, les autres Mammifères et les Poissons n'est pas due seulement à l'existence d'une plus grande quantité de sang, bien que les capillaires soient volumineux et présentent les dilatations caractéristiques dont je vous ai parlé. En effet, si l'on fait passer dans le système circulatoire une grande quantité d'eau salée à la dose physiologique (4 pour 1000), ou bien le sérum artificiel tel que l'emploie M. Malassez dans ses analyses de sang, de manière à chasser complètement ou presque complètement les globules du sang, — je l'ai fait pendant plus d'une heure, et l'on ne trouvait presque plus de globules, — les muscles rouges conservent leur coloration. Ils contiennent donc une autre matière colorante que celle des globules. C'est l'hémoglobine musculaire.

En effet, si l'on prend une coupe épaisse ou un lambeau de muscle rouge bien lavé et qu'on l'examine au micro-spectroscope, on reconnaît les bandes de l'hémoglobine oxygénée. Et si on couvre ce lambeau d'une lamelle qui le mette à l'abri de l'oxygène de l'air, l'hémoglobine se réduit dans le muscle qui donne alors la bande de l'hémoglobine réduite ; si on rend l'accès de l'air, l'hémoglobine repasse à l'état d'hémoglobine oxygénée, et ainsi de suite.

Par conséquent, c'est à une hémoglobine semblable à celles des globules que les muscles rouges doivent leur coloration. Dans les muscles blancs du lapin, je n'ai pu voir qu'une quantité si faible d'hémoglobine qu'on ne peut la reconnaître à l'aide du spectroscope.

Mais il y a une autre différence relative à la structure. Vous savez qu'il y a entre les muscles de la vie animale chez les Mammifères et les muscles de la vie animale chez les Batraciens, les Reptiles, les Poissons, une différence très importante. C'est que les noyaux que l'on appelait autrefois *noyaux du sarcolemme*, — expression tout à fait mauvaise, ce sont les *noyaux musculaires*, — se trouvent au-dessous du sarcolemme, aplatis entre celui-ci et la substance musculaire. Ces noyaux ne sont pas en très grand nombre, — je ne vous cite pas de chiffres, parce que je n'aime pas les chiffres en histologie et crois qu'il ne faut en donner que quand c'est absolument nécessaire. — Chez les Batraciens, il y a des noyaux sous le sarcolemme et dans l'épaisseur des faisceaux, de sorte que sur des coupes transversales on n'observe jamais de noyaux dans l'intérieur des faisceaux chez les Mammifères, toujours chez la grenouille et les autres Vertébrés inférieurs.

Eh bien ! si l'on prend un muscle rouge du lapin, le demi-tendineux ou le soléaire, on remarque d'abord que les noyaux musculaires sont beaucoup plus nombreux et forment des séries parallèles à l'axe du faisceau. Sur des vues longitudinales, on les trouve logés dans le fond de sillons creusés plus ou moins profondément dans la substance musculaire. Il en résulte que la striation longitudinale des faisceaux dans les muscles rouges est beaucoup plus marquée que dans les muscles blancs.

De plus, quand on pratique une coupe transversale de ces faisceaux, on peut observer des noyaux non seulement à la périphérie de la substance musculaire, sous le sarcolemme, mais encore dans l'intérieur de la substance, comme chez les Vertébrés inférieurs.

Les sillons longitudinaux dans lesquels sont comprises les traînées de noyaux des muscles rouges sont occupés non seulement par ces noyaux, mais par du protoplasma formateur qui existait dans la cellule musculaire primitive.

Cette abondance du protoplasma dans les faisceaux des muscles

rouges, l'existence de noyaux centraux montrent que ces muscles ont un caractère plus embryonnaire que les muscles blancs. Quand on a observé soit des vues longitudinales, soit des coupes transversales des muscles rouges et blancs du lapin, on peut toujours les reconnaître au microscope, étant prévenu que ce sont des muscles de la vie animale ou volontaires.

Voyons maintenant les propriétés de ces muscles. Pour étudier ces propriétés, j'ai procédé ainsi : j'ai pris un lapin et j'ai sectionné le bulbe ou *nœud vital* de Flourens, — mal qualifié, c'est *nœud animal* qu'il faudrait dire : la vie est conservée, mais les fonctions animales sont supprimées. — L'animal est immobile, ne respire plus, n'a pas de convulsions, mais son cœur continue de battre, et si l'on pratique la respiration artificielle, la vie se poursuit pour ainsi dire indéfiniment. — Ainsi, voilà un animal qui est vivant et ne sent plus rien, la vie animale est supprimée, ce n'est plus là une vivisection, c'est une expérience sur un animal absolument insensible et qui ne récupèrera jamais la sensibilité. On peut découvrir le muscle demi-tendineux, type des muscles rouges, et le muscle grand adducteur, type des muscles blancs, porter l'excitation mécanique ou électrique sur chacun des deux muscles, et voici ce qu'on constate. Le muscle blanc répond à chaque excitation par une contraction brusque suivie d'une détente qui se fait brusquement ; le muscle rouge se contracte progressivement et se raccourcit considérablement plus que le muscle blanc. — C'est même là un fait que j'ai oublié de signaler jadis : la différence du raccourcissement est considérable — La détente est très lente. Il y a dans ce phénomène quelque chose d'analogue à ce que l'on observe pour les fibres musculaires lisses ou fibres de la vie organique des Vertébrés.

Les muscles rouges se rapprochent donc de l'état embryonnaire par la forme, et ils se rapprochent de l'état embryonnaire par la fonction. Ce rapprochement devient encore plus complet par les faits auxquels j'arrive.

Il y a longtemps que je me suis posé cette question : existe-t-il des muscles dont les propriétés physiologiques et la structure correspondent à celles des muscles rouges et d'autres dont les propriétés et la structure correspondent à celles des muscles blancs, chez les animaux où l'on ne distingue à l'œil nu ni des muscles rouges, ni des muscles blancs ? Je ne veux pas étendre la question outre mesure, ni sortir des Rongeurs.

Cette classe se divise en deux grands groupes, le lapin et le lièvre qui ont deux petites incisives derrière les deux grandes à la mâchoire supérieure, les *duplicidentés ;* tous les autres Rongeurs forment l'autre groupe. On les divise bien encore en familles, mais je n'insiste pas, n'ayant pas à faire de la zoologie.

Or, chez le lapin, il y a des muscles rouges et des muscles blancs ; il y a même des muscles mixtes, comme le triceps crural. Il en est de même chez les lapins sauvages et chez les lapins domestiques, — ceci pour répondre à une objection qui m'a été faite. — J'ajouterai même une observation culinaire : les muscles rouges n'ont pas la même *chair* ni le même goût que les muscles blancs.

Chez le lièvre, au contraire, à l'œil nu, il n'y a pas de distinction entre les muscles. Tous paraissent rouges. Ma surprise a été grande en faisant cette constatation. Chez le cochon d'Inde, chez le rat, chez tous les autres Rongeurs, il y a des muscles rouges et des muscles blancs, et chez le lièvre, qui est bien plus voisin du lapin, il n'y en aurait pas! — Cela n'est pas possible. Il doit y avoir des muscles blancs et rouges chez le lièvre, seulement ils sont tous rouges, car ces muscles ne diffèrent pas seulement par la coloration, mais aussi par une série de caractères histologiques propres. Il fallait donc prendre chez le lièvre les muscles qui sont rouges chez le lapin, ainsi que ceux qui sont blancs et les soumettre les uns et les autres à l'analyse histologique, analyse très simple. On trouve ainsi dans le demi-tendineux, le soléaire du lièvre, les caractères histologiques que présentent les mêmes muscles chez le lapin. Voilà donc un animal chez qui les muscles blancs sont rouges.

Y a-t-il un rapport entre la forme et la fonction ? — Je puis affirmer qu'en prenant un lièvre vivant, en lui coupant le bulbe, en mettant à nu le demi-tendineux et le grand adducteur, je puis affirmer sans l'avoir vu, qu'on trouvera entre ces muscles les mêmes différences fonctionnelles que chez le lapin en les excitant par un courant d'induction, soit les muscles directement, soit par le nerf moteur. Je suis un élève de Magendie et de Claude Bernard, mais de même que Claude Bernard avait modifié les opinions de Magendie, je me crois le droit de modifier un peu les opinions de mon illustre maître. Et, étant donné que le demi-tendinenx, le soléaire, etc., ont la même structure chez le lièvre que chez le lapin, je crois pouvolr affirmer que, quand je pourrai me procurer un lièvre vivant, je verrai le demi-tendineux se contracter lentement sous l'excitation et se détendre lentement, tandis que le grand adducteur aura une contraction brusque suivie d'una détente brusque.

J'ai cherché un lièvre vivant. Je n'ai pas pu m'en procurer un à Paris. Cette année, j'ai été passer un certain temps dans un pays de montagnes, parce que j'étais malade et que je voulais me soigner ; aussi me suis-je bien gardé d'emporter un microscope ni aucun instrument d'observation. J'ai eu des lièvres vivants à ma disposition, mais je n'ai pu, sans instruments, faire aucune expérience. Je me suis borné à disséquer les glandes salivaires du lièvre, et j'ai vu qu'elles ont la même disposition

que chez le lapin. Ce sont donc des animaux très voisins, puisque seuls ils n'ont pas de glande rétro-linguale.....

Depuis quinze ans, je sollicitais de l'administration un laboratoire à la campagne ; je n'ai jamais pu l'obtenir. Aujourd'hui on me l'offrirait, je le refuserais. Je vais, dans le pays dont je vous parlais tout à l'heure, sur un terrain qui est à moi, élever un laboratoire et y exécuter les recherches que je désire faire depuis vingt ans. Je crois que ce sera une chose utile, et je la ferai certainement l'année prochaine.

(*A suivre*).

## APERÇU DE LA MORPHOLOGIE DES BACTÉRIACÉES OU MICROBES

Cours de zoologie fait par M. J. Kunstler,
Professeur adjoint à la Faculté des Sciences de Bordeaux (1).

Les *Bactériacées* forment un groupe de petits organismes vivant dans les infusions et partout où la matière organique se décompose. Leur découverte ne remonte pas bien haut; elles ont été observées pour la première fois d'une manière bien certaine par Ehrenberg, en 1839. Avant cet auteur, Leeuwenhoeck, Müller, Bory de Saint-Vincent, etc., en avaient déjà fait mention. Ehrenberg les plaça dans ses Infusoires et les appela *Vibrioniens* ; il les subdivisa en quatre genres, qui sont : *Bacterium, Vibrio, Spirillum, Spirochæte*. Cette classification rudimentaire forme encore aujourd'hui la base de tous les arrangements systématiques. Dujardin, vers la même époque, les étudia dans son *Histoire naturelle des Infusoires,* et il en plaça un certain nombre parmi les végétaux; ici, comme en d'autres groupes, la justesse de son coup d'œil a été remarquable.

Depuis ces premiers naturalistes, les observateurs se sont multipliés énormément et, continuant l'impulsion donnée par Dujardin, ils ont classé tous ces petits êtres dans le règne végétal, surtout sur la foi des recherches de Cohn. Nægeli, qui les prend pour des champignons, leur donna le nom de *Schizomycètes* (champignons scissipares) ; celui de *Microbes* est dû à Sédillot.

Le groupe des Bactériacées contient les plus petits des êtres ; il en est dont les dimensions sont tellement réduites qu'ils se trouvent aux dernières bornes de la vision, même si l'on se sert des microscopes les plus perfectionnés ; ils peuvent n'avoir pas 1 $\mu$ de longueur. Ces organismes présentent d'ailleurs les dimensions les plus variées, depuis cette limite extrême jusqu'à être parfaitement visibles à l'œil nu. Ils se rencontrent au sein des liquides et sont immobiles, ou possèdent des mouvements souvent très vifs. Un milieu peu fluide est généralement, pour eux, une condition d'existence moins favorable.

(1) Notes recueillies et rédigées par M. A. Peytoureau, préparateur du cours.

Les différentes espèces de Bactéries présentent des formes très variables et, dans ces différents états, elles ont été considérées comme des genres divers auxquels on a donné des noms particuliers. Ce sont souvent des corpuscules plus ou moins arrondis (*Microcoques* et *Macrocoques*, qui étaient désignés autrefois sous le nom de *Monades* et rapprochés d'êtres dont ils sont bien différents) et présentant ordinairement 1 μ de diamètre à peine, ou des bâtonnets cylindriques courts (*Bacterium*) tout aussi ténus, mais deux ou trois fois plus longs, ou plus allongés encore, quoique ordinairement fort minces (*Bacillus*), mais quelquefois plus gros et pouvant atteindre jusqu'à 4 μ d'épaisseur (*Bacillus crassus*, V. T.), ou bien encore, mais rarement, fusiformes (*Clostridium, Rhabdomonas*). Ces êtres allongés soit en bâtonnets, soit même en filaments, peuvent être contournés en forme de virgule ou de tire-bouchon allongé (*Vibrio, Spiromonas*), ou présenter des tours de spire plus serrés (*Spirillum, Aphidomonas, Spirochæte, Spirulina*). Mais les formes précédentes ne sont pas nettement distinctes, et il existe tous les passages entre elles.

Les individus ainsi constitués peuvent être isolés ou reliés en nombre variable, s'agréger en files rappelant les mêmes formes que tout à l'heure ; ainsi la réunion de corpuscules en virgule ou en tire-bouchon formera des spirilles ; des bâtonnets analogues à des Bactéries, réunis bout à bout, forment des filaments plus ou moins allongés. Ces filaments, souvent simples (*Leptothrix*), sont quelquefois ramifiés (*Cladothrix*). Cette ramification se produit quand un article du filament sort de l'alignement par l'un de ses bouts et qu'il s'allonge alors dans le sens de cette extrémité, en se divisant au fur et à mesure en articles nouveaux. Ainsi un bâtonnet peut être simple ou constitué par un agrégat de corpuscules plus petits. Dans ces derniers cas, les lignes de séparation des différents articles constitutifs sont souvent si délicates que l'examen microscopique peut les faire prendre pour un filament homogène, et ce n'est que par l'action des réactifs déshydratants et colorants tels, par exemple, que la teinture d'iode alcoolique, qu'on arrive souvent à les voir. Les grandes espèces filamenteuses (*Leptothix, Crenothrix, Beggiatoa*) sont souvent fixées par un bout des filaments, tandis que l'autre extrémité est libre. Certaines espèces présentent la forme de lames ou de masses ; les individus y sont juxtaposés côte à côte.

Les formes précédentes peuvent, dans certaines circonstances, se gonfler, augmenter de volume, devenir même irrégulières, en forme de vésicules ou de massues, ce qui se voit surtout quand la matière nutritive vient à manquer. Ce sont là des états maladifs, des *formes d'involution*, comme on dit. Les Bactèries de la mère du vinaigue (*Microccocus aceti*) présentent fort ordinairement ce phénomène. Aurait-il encore une autre signification que celle d'une altération ?

Il est assez rare que, pendant toute leur existence, les Bactériacées ne présentent que l'une des formes précédentes. Le plus souvent elles en parcourent plusieurs dans le courant d'une évolution régulière. Ainsi une forme filamenteuse peut, à l'état très jeune, se trouver avec la configuration et les dimensions d'un Micrococcus, puis s'allonger successivement en Bactérie, en Bacille, ensuite se contourner en vrille pour finir par aboutir au stade filamenteux de nouveau rectiligne. Cette faculté de parcourir des états divers, désignée sous la dénomination de *pléomorphisme*, est variable suivant les espèces, l'évolution des unes étant fort simple, tandis que, chez d'autres, elle peut être complexe. La découverte de ces phénomènes de pléomorphisme a eu un effet singulier et est d'une portée fort considérable. Un grand nombre de bactériologues prétendent que la totalité du groupe est susceptible de semblables métamorphoses et que, toujours, les formes diverses ne sont que des stades différents d'êtres semblables ; pour eux, il n'existerait donc pas plusieurs espèces de Bactériacées, mais le tout ne serait dû qu'à des transformations d'une seule et même forme.

Il est difficile d'admettre une manière de voir aussi absolue qui, d'ailleurs, n'est basée que sur un nombre relativement restreint d'observations directes trop généralisées. La nature du substratum des matières nutritives modifie certainement dans bien des cas leurs formes et leurs dimensions. Ainsi, d'après Zopf, le *Beggiatoa roseopersicina*, dans les milieux pauvres en matières organiques, forme des zooglées, des Microcoques et des bâtonnets ; dans les substratums riches, il constitue de longs filaments. Enfin, dans les infusions d'Algues, il se tord en forme d'*Aphidomonas*. Il est donc, en effet, des espèces à stades étonnamment variés, à formes végétatives d'une diversité frappante. Mais il en est aussi d'autres dont le développement est fort simple et dont les formes varient peu. On a suivi le développement complet de beaucoup d'espèces et aucune confusion avec des organismes voisins ne paraît possible. Le pléomorphisme a fait commettre l'erreur, il est vrai, de prendre souvent les diverses formes d'une même espèce pour des espèces différentes. Mais ces erreurs ne justifient pas l'extrême opposé, qui consiste à admettre que toutes les formes que nous observons sont susceptibles de se transformer les unes dans les autres, de façon qu'il n'existerait que peu ou même qu'une seule espèce, par exemple, le *Coccobacteria septica* de Billroth. Citons aussi le genre *Proteus* de Hæuser et le *Penicillium-ferment* de Cocardas. Le même être qui produit la fermentation acétique serait capable, après une évolution plus ou moins longue, d'une ou plusieurs années, par exemple, de produire le choléra ou la fièvre typhoïde!

Même, si ces transformations étaient aussi généralement répandues qu'on l'affirme, souvent elles ne prouveraient nettement qu'une seule chose, c'est que toutes les espèces sont variables, mais

non qu'elles sont identiques. Des espèces différentes se développant dans le même milieu ont été souvent prises pour le résultat de la transformation de la même forme. La petitesse de ces êtres rend souvent fort difficile leur distinction, et l'on prend ainsi des formes pour une seule et même espèce, et ceci d'autant plus que tous ces êtres sont fort simples et fort petits. Selon que, dans le milieu, l'une ou l'autre espèce l'emporte, ce qui a lieu suivant que les conditions extérieures leur sont plus ou moins favorables, on a quelquefois admis que l'une s'est transformée en l'autre. Jamais ces transformations n'ont été vues directement. Il est vrai que les anciens genres *Bacterium*, *Bacillus*, *Vibrio*, *Spirillum*, etc., ne peuvent être considérés comme répondant à des espèces bien nettes et distinctes, et sont bien plutôt des stades ou des formes passagères. Mais il n'en paraît pas moins incontestable qu'il existe des espèces possédant certaines de ces formes, tandis que d'autres en parcourent plusieurs. Il en est de même des plantes élevées qui, tout en étant bien distinctes, peuvent avoir ceci de commun qu'elles sont à l'état d'herbes, d'arbrisseaux ou d'arbres, ce sont des espèces diverses passant par des formes végétatives analogues. Chez les Bactériacées, il y a un fait de plus ; ici les transformations ne se succédent pas aussi régulièrement et dans des temps égaux, comme chez les plantes élevées ; ainsi, dans des circonstances favorables, elles peuvent se perpétuer par division longtemps à un certain état, et des changements des conditions extérieures paraissent quelquefois nécessaires pour que les modifications se produisent. Il est impossible de conserver les anciennes espèces basées simplement sur les formes extérieures. La différentiation spécifique doit être basée ici sur toute l'évolution, car il y a tant de points semblables que des analogies ou des dissemblances momentanées ne sauraient, dans ce groupe, caractériser une espèce ; il faut les suivre dès la naissance, jusqu'au dernier terme, qui est la production d'un nouvel être. Quelle que soit la difficulté inouïe de ces recherches, la question ne sera définitivement et bien résolue que par l'observation directe.

Ainsi on peut faire varier expérimentalement la forme de beaucoup de Bactéries, de manière que la même espèce peut présenter des constitutions diverses. Tous les changements de formes végétatives dus aux variations de milieu ne sauraient même pas être considérés comme des phénomènes normaux. Quoique ici, à mon tour, je ne puisse pas absolument généraliser, il m'est permis de dire qu'un milieu bien normal est caractérisé par une évolution typique des êtres qu'il contient. Tout organisme parcourt un cycle évolutif normal, dont la régularité peut dans certaines conditions, être altérée. Cela est vrai autant des micro-organismes que des éléments des tissus. Dans des conditions normales, ceux-ci traversent un cycle défini ; chacun de leurs stades sera caractérisé par

certaines formes, et leur réaction sur le substratum sera bien définie. Si la nature du substratum change, si les autres conditions deviennent différentes, leurs formes et leurs réactions pourront être dénaturées. Chez ces êtres inférieurs l'individualité est si peu fixée qu'il se produit facilement des déviations des formes ordinaires, des variations rapides qui ne sauraient se produire chez des êtres plus élevés. Comme ces variations sont soumises à des conditions (peut-être bien mystérieuses), plus ou moins identiques, il est compréhensible qu'elles se ressemblent ; d'après la théorie de l'évolution des êtres, de Nægeli, les variations morphologiques sont la résultante d'un état extérieur. On pourrait bien avoir affaire là quelquefois à des déformations non durables, produites sous l'influence d'une excitation extérieure immédiate, variations qui, produites facilement, pourraient se reproduire plus ou moins aisément et finiraient par faire partie de l'évolution. D'autres êtres présentent des métamorphoses analogues sous l'influence des conditions extérieures. Ainsi une amibe, placée dans une solution alunée faible, pousse des pseudopodes longs et fins. Mais ce n'est pas là l'évolution normale de l'espèce, mais bien une modification anormale qui fait que cet organisme ressemble à d'autres êtres tels, par exemple, que des Héliozoaires, sans toutefois pouvoir être confondu avec eux ; cette transformation pourrait peut-être, du reste, jeter quelque jour sur l'origine de ces derniers. Ces modifications passagères sous l'influence du milieu, semblent souvent être l'indication de la voie phytogénique que peuvent suivre ces organismes, et elles peuvent même se trouver fixées chez d'autres espèces ; ainsi il pourrait donc y avoir toutes les transitions entre des déformations spontanées et des modifications stables. S'il est des Bactéries normalement filamenteuses, rectilignes, souvent cette structure correspond à l'état de reproduction. Si l'on considère que des conditions de milieu désavantageuses hâtent l'apparition des phénomènes reproducteurs de ces êtres, on peut comprendre qu'un changement de milieu défavorable, une diminution dans la quantité de matières nutritives, puisse arriver à déterminer la transformation d'un individu ordinaire en un filament. C'est là, alors, une forme qui marque en quelque sorte le terme de l'existence.

Une forme isolée ne saurait donc caractériser une espèce : il est nécessaire d'en connaître le point de départ ainsi que toutes les formes qu'elle est susceptible de prendre ; en un mot, il faut connaître son évolution.

Il n'est pas déraisonnable de penser, et cela est même vraisemblable, qu'une espèce à formes diverses peut, à ses différents stades, produire des décompositions variées, puisqu'elle agit souvent sur des milieux différents, et, non seulement les formes changeraient, mais aussi leurs réactions sur le milieu. Toutefois cela n'est pas constant ; certaines espèces parcourent un cycle de formes variées dans le même milieu.

Quelles que soient la forme et les dimensions de ces êtres, leur corps est formé d'un protoplasma qui présente toujours, à peu de chose près, la même simplicité. Ce sont des corpuscules de formes diverses, possédant un corps protoplasmique plus ou moins dense, limité par une membrane enveloppante et dépourvu de noyau. Ce protoplasma paraît généralement homogène, peu réfringent; cela est la règle pour les petites formes, tandis que, chez les grandes espèces, il est granuleux. L'action de certains réactifs (1) y montre cependant une structure concordant avec la théorie de Hæckel, qui admet un élément anatomique inférieur à la cellule, la *plastidule*. Par exemple, le corps du *Spirillum tenue* montre une alternance fort régulière de bandes transversales sombres et claires et rappelle ainsi l'aspect d'une fibrille musculaire. On dirait qu'il est formé d'une série de corpuscules disposés en une file unique et constitués par une substance périphérique plus dense, entourant une substance centrale plus fluide. Ces sortes de corpuscules, qu'il ne faut pas confondre avec les articles des filaments, contiennent souvent au sein de leur vacuole centrale un granule de substance amyloïde. Chez d'autres espèces, ils peuvent n'être plus en file unique, mais en deux ou plusieurs rangées. Quelquefois même ils se disposent autour d'une vacuole centrale en une sorte de *blastula* plastidulaire, fait analogue à ce qui se voit chez les êtres plus élevés où, par les progrès du développement, les éléments anatomiques, formant d'abord une masse compacte, finissent aussi par circonscrire une espace central devenu vide. D'un autre côté, certains Micrococques sont certainement uniplastidulaires.

Le protoplasma du corps des Bactériacées est incolore dans l'immense majorité des cas : il peut être coloré par un pigment de nuances diverses, le plus souvent rosé, qui y est dissous. Il est quelquefois vert, dans ce cas, la coloration est produite, comme chez les plantes, par de la chlorophylle, et il décompose l'acide carbonique de l'air pour exhaler l'oxygène, et s'assimiler le carbone. Ainsi le *Bacterium chlorinum* est coloré en vert pâle, le *Bacillus viride* et le *Bacillus virens* en vert franc. Le *Beggiatoa roseopersicina*, rose, présente une matière colorante rouge qu'on a nommée *bacteriopurpurine* et qui présente une certaine analogie avec les couleurs d'aniline.

(*A suivre*).

(1) Nous ferons paraître prochainement un article sur la technique des Bactéries.

A. P.

# Les doctrines médicales contemporaines devant la clinique.

Leçon faite à l'Hôpital Necker, par le professeur M. PETER.

---

I. Il y a soixante-sept ans que, dans cet hôpital Necker, un homme petit, modeste, chétif, mal portant, seul, sans aides et sans laboratoires, uniquement inspiré par son génie, faisait une découverte qui devait révolutionner le monde médical.

Cet homme, c'était Laënnec; sa découverte, c'est l' « auscultation médiate ».

L'auscultation médiate n'était pas seulement ce merveilleux procédé à l'aide duquel nous savons par l'oreille ce qui se passe dans une poitrine vivante, c'était l'inauguration en médecine de la *précision* et de l'*analyse*.

La médecine allait désormais prendre rang à côté des sciences physiques, qui se qualifient modestement de sciences « exactes ».— Il paraît qu'il en est d'inexactes.

Mais Laënnec avait eu des précurseurs, et il vivait au milieu d'une atmosphère scientifique dont il était pour ainsi dire imprégné. A cette splendide époque où il a vécu, tout était rénovation : Lavoisier avait réformé la chimie en la révolutionnant; les de Jussieu venaient de donner leur magnifique classification de la botanique ; Cuvier allait en faire autant pour la zoologie ante et post diluvienne. L'heure de la précision médicale avait sonné.

En vain un savant médecin de Vienne, Avenbrugger avait, dans le milieu du siècle dernier, découvert la *percussion médiate*, passé sept ans à parfaire son œuvre qu'il condensa dans une centaine de pages. Il n'obtint pour récompense qu'une stérile mention de van Swieten et de Stoll. Et voilà que, traduit et commenté par Corvisart, ayant ainsi l'estampille française, son œuvre est connue en Europe, — voire même en Autriche. Il semble que Paris soit comme Athènes : les découvertes s'y font, ou viennent y trouver leur consécration.

Corvisart, inspiré par Morgagni et par Avenbrugger, a été le maître direct et l'inspirateur de Laënnec ; c'est incontestablement sous l'influence de Corvisart que s'est façonné son esprit médical et que sa découverte s'est faite.

Je ne saurais trop le répéter, c'est grâce au génie de Laënnec que la médecine contemporaine s'est lancée dans la voie scientifique qu'elle parcourt si glorieusement aujourd'hui.

Mais la précision, en médecine, n'est possible que dans la constatation du fait réalisé ; — je veux dire dans la constatation des altérations *physiques* de la matière vivante, dans la *lésion* et dans ses *signes*.

Quant à l'*acte morbide*, c'est à-dire quant à la maladie dans son « évolution », il échappe à la précision, puisque l'ACTE, qui est le *devenir*, est subordonné à la *vitabilité* même de l'organisme atteint, est dépendant nécessairement des « forces » de cet organisme et infiniment variable comme ces forces.

Aussi, ce que Laënnec a définitivement introduit dans nos mœurs médicales, c'est l'*anatomie pathologique* et la *séméiotique* ; et ce qui a fait le succès de son œuvre, c'est d'avoir aussi bien raccordé qu'il l'a fait le signe avec la lésion.

Ainsi Laënnec, vitaliste, a matérialisé la médecine. Des organiciens viennent de la spiritualiser ; nous le verrons tout à l'heure.

En attirant notre attention sur la lésion et sur ses signes, Laënnec nons a fait « localisateurs ». Il l'a été lui-même.

La pneumonie, pour n'en citer qu'un exemple frappant, n'est pour lui qu'une maladie locale, une inflammation du poumon. La fièvre, qui l'accompagne, est consécutive, c'est une fièvre, *symptomatique*. La *febris peripneumonica* de ses devanciers est méconnue ; elle l'est à ce point que, dominé par sa découverte, Laënnec commence l'histoire de la pneumonie par la description des lésions anatomiques qui la caractérisent et des signes physiques qui la dénoncent. Vingt-huit pages de ce chapitre sont consacrées aux lésions anatomiques ; dix-huit aux signes physiques ; cinq aux troubles fonctionnels : douleur, dyspnée, etc Jusque-là, Laënnec n'a toujours en vue que « l'organe lésé », nous n'apercevons pas encore le « malade ». Celui-ci n'apparaît qu'en dernier lieu, à l'occasion des « symptômes généraux », la fièvre et ses conséquences, auxquelles Laënnec consacre *cinq* pages seulement. Et dans ces cinq pages, il accorde quelques lignes à la pneumonie bilieuse, mais il oublie complètement le pneumonie typhoïde, c'est-à-dire que Laënnec renverse ici volontairement l'ordre naturel des choses, place la fièvre à la fin au lieu de la placer au début, transpose les causes et leurs effets, en mettant ceux-ci avant celles-là.

Nous l'avons tous imité. Tous, à son exemple, nous faisons, à l'envi l'un de l'autre, de l'anatomie pathologique et de la séméiotique.

II. La *séméiotique* moderne est née de Laënnec : l'investigation physique des organes est au vivant ce que l'investigation physique des lésions est au cadavre. C'est du stéthoscope de Laënnec que dérivent l'ophthalmoscope de Helmholtz, le laryngoscope de Czermak et le sphygmographe de Marey. C'est le stéthoscope de Laënnec qui a fait remettre en usage le spéculum délaissé ; c'est le stéthoscope de Laënnec qui nous a conduits à utiliser le microscope pour faire du vivant même du malade l'autopsie de son rein, comme de son poumon, et découvrir dans les cylindres tubuleux de l'urine sécrétée le degré d'altération de l'organe sécréteur ; comme dans les crachats, le bacille de la tuburculose ou celui de la pneumonie.

L'impulsion était donnée, et tout ce qu'il y avait de physique dans les phénomènes de la vie devait être exploré physiquement et déterminé avec une exactitude mathématique ; la thermométrie médicale a été imaginée, qui nous révèle les modifications de la température dans les maladies. Il en est ainsi de l'altération des liquides, qui sont chimiquement analysés avec la plus rigoureuse précision.

Précision et toujours précision, mais là seulement où elle est possible, dans le domaine des phénomènes physico-chimiques de la vie, dans le domaine des faits *accomplis*. Tandis que cette précision n'est plus possible dans l'ordre des actes dynamiques ; et ceux-ci sont quelque peu délaissés. Mais nous les retrouverons tout à l'heure dans les essais de *pathogénie* tentés de nos jours.

III. L'*anatomie pathologique*, telle que Laënnec l'a définitivement fondée, c'est à la fois l'analyse et la précision. L'analyse qui sait chercher et voir dans l'ensemble de l'organisme atteint l'organe ou la portion d'organe qui est seule affectée ou qui l'est particulièrement, ou qui l'est au plus haut

degré. C'est aussi la précision qui note et peut décrire l'état spécial de l'organe affecté — la lésion, le degré, l'étendue de celle-ci — et qui peut même en déterminer la genèse et la succession.

Laënnec n'y a pas manqué, et ses descriptions des lésions de la pneumonie et de la pleurésie sont de purs chefs-d'œuvre d'observation vraie, de déductions ingénieuses et sagaces. Je n'en veux pour preuves que ses trois degrés de la pneumonie aiguë, que son exposition de l'état de la plèvre, des variétés des fausses membranes et de la variation de l'épanchement dans la pleurésie. Sa précision est particulièrement merveilleuse dans l'histoire de la phthisie pulmonaire : il étudie successivement la granulation tuberculeuse, le tubercule et l'infiltration ; mais il sait n'y voir qu'une variété éventuelle de la forme avec identité du fond, et il évite à la fois l'erreur de Bayle, son contemporain, qui avait indûment multiplié les formes de la phthisie, et l'erreur non moins grande de l'Ecole allemande, qui fendit en deux l'unicité, si vraie, de la phthisie, pour en faire une dualité, si fausse.

L'écueil de l'anatomie pathologique (pure contemplation du cadavre) non vivifiée par la clinique (observation du vivant), cet écueil, il est là tout entier : la lésion fait perdre de vue le malade et substitue la médecine des fragments à la médecine de l'entier.

Or, c'est à l'entier, à l'organisme vivant et réagissant que nous avons affaire.

IV. De précision en précision, d'analyse en analyse, l'anatomie pathologique devait en arriver à l'étude de la lésion dans les *éléments* mêmes des *tissus* de l'organe affecté, c'est-à-dire à l'*histologie pathologique*, ainsi la localisation se faisait de plus en plus précise ; de l'organe affecté on allait aux tissus, puis aux éléments de ces tissus, — au delà il était à supposer qu'il n'y avait plus rien. On se trompait : il avait le *microbe*.

(Ne craignez rien, je n'en dirai pas tout le mal qu'on pourrait croire.)

Du microbe est née la doctrine des « maladies parasitaires ».

Suivant les parasitistes le microbe n'est pas la lésion, c'en est l'*agent*, c'est lui qui est l'auteur de tout le mal. Il n'a pas seulement lésé l'organe, il n'a pu le faire qu'en s'introduisant dans l'organisme, il n'a pu s'y introduire qu'en l'INFECTANT.

Et voici que, de localisation en localisation, on en arrive à reconstituer, de par l'histologie, les maladies générales.

Ainsi la localisation en médecine, expression de l'esprit d'analyse, tendance scientifique de notre époque, la localisation se trouve en face d'un microorganisme, de sorte que, conséquence inattendue, l'esprit médical a décrit un véritable circulus : *parti de l'analyse, il aboutit à la synthèse*, il revient au point de départ.

La localisation à outrance aboutit à la généralisation ; il n'y a plus de maladies locales, il n'y a que des maladies générales. Les doctrines de Laënnec sont renversées par les doctrinaires de Laënnec. Ainsi, comme exemple, la pneumonie n'est plus une maladie locale du poumon, elle est une affection de l'organisme, elle est une maladie infectieuse, et l'infectieux est le *pneumocoque*.

Le pneumocoque, introduit dans l'organisme, y fait la fièvre d'abord, la lésion locale du poumon ensuite. La maladie générale n'est autre que la lutte

de l'organisme contre le pneumocoque. Celui-ci triomphe de l'organisme ou est vaincu : c'est la mort ou la vie du malade.

Le pneumocoque peut s'introduire en même temps dans plusieurs organismes, il y a alors *épidémie* de pneumonie. Il peut, sortant d'un organisme affecté, en envahir un autre, c'est la *contagiosité.*

Ainsi se trouve reconstituée la *febris peripneumonica* des anciens avec la contagiosité en plus !

Les plus fougueux des généralisateurs sont dépassés par les localisateurs les plus résolus.

Telle est la marche circulaire de l'esprit humain, on pourrait dire telle aussi son infirmité.

Voilà donc que les histologues (outranciers de la localisation), devenus parasitistes, ont *refait* (et avec raison) de la pneumonie une maladie générale.

Eh bien, laissez-moi vous dire qu'un agrégé de cette École, en 1869 (il y a dix-sept ans), en plein règne d'un organicisme intolérant, avait osé dire que dans la pneumonie (comme dans la pleurésie), la *fièvre* était la maladie, et la lésion du poumon un effet de cette fièvre ; — que la LÉSION *étant à la matière ce que les* SYMPTOMES *sont aux forces,* il fallait se guider, dans la thérapeutique, sur les symptômes de la fièvre ; qu'il fallait n'avoir en vue que celle-ci et varier la médication suivant que la fièvre était « légère, » « inflammatoire, » « bilieuse » ou « nerveuse » (typhoïde, ataxique ou adynanique) ; qu'ainsi l'expectation ou la médication éméto-cathartique, ou la médication tonique, devait être employée suivant les formes de la fièvre, — car on n'a pas affaire à la *pneumonie,* mais à des *pneumoniques.*

Laissez-moi vous dire encore que cet agrégé, c'était moi, suppléant Grisolle, — et que vous trouverez toutes ces choses imprimées dans le premier volume de la 1re édition de mes Leçons cliniques en 1873.

Laissez-moi vous dire, enfin, que le professeur d'aujourd'hui se réjouit de ce qu'avait osé dire, au grand péril de son avenir scientifique, l'agrégé d'autrefois. Cet agrégé ayant précédé l'allemand Jurgensen (auquel en France on attribue l'honneur d'avoir réhabilité la fièvre péripneumonique), comme il a précédé les parasitistes, généralisateurs sans le savoir, qu'il remercie publiquement ici du résultat imprévu de leurs recherches.

V. Que nous voilà loin de cet aphorisme aussi faux que spécieux : « La lésion, c'est la maladie. » Ça été la devise d'une école, dont je parlais tout à l'heure, qui, sous le nom d'*organicisme,* a régenté la France médicale pendant près d'un demi-siècle et qui devait être renversée par ses disciples les plus avancés : le microbe devait changer tout cela.

Mais il suffisait, d'ailleurs, pour faire voir la fausseté de cette doctrine, d'observer non plus le cadavre, mais la matière vivante : c'est affaire de chronologie. Est-ce que, dans la pneumonie, que je prends toujours pour exemple, la lésion précède la maladie et l'engendre ? Est-ce que l'engouement du poumon précède et engendre le frisson, le trouble de toutes les fonctions, et, — pour tout dire en un mot, — la *fièvre ?* Celle-ci ne précède-t-elle pas, et quelquefois de longues heures, la lésion et ses signes locaux ? Est-ce que, au contraire, les signes accusateurs de la lésion (matité et souffle de l'hépatisation) ne persistent pas parfois de longs jours après la cessation de la fièvre, c'est-à-dire après la cessation de la maladie ?

(*A suivre*).

# OBSERVATIONS GÉNÉRALES

**concernant ma découverte du pouvoir neutralisateur des antiseptiques sur les matières organisées, etc.** (1)

(*Suite*)

Quant aux *effets préventifs des mercuriaux*, je savais que, si les maladies syphiliques sont communes à Almaden (Espagne), où beaucoup de familles sont plus ou moins exposées à l'influence des mercuriaux, elles s'y montrent assez bénignes pour être d'ordinaire facilement guéries par les décoctions végétales anti-vénériennes (Thyéri, *observations sur l'Espagne*, t. II, p. 251).

En ce qui concerne *la variole*, depuis cent ans et plus on a observé les avantages que les mercuriaux, pris à l'intérieur dans cette maladie, offrent pour la rendre plus bénigne, comme s'ils atténuaient la force de son virus (2) ; et il y a non moins longtemps que Boerhaave et Lobb, puis Hufeland et Hildebrand ont fait l'éloge du turbith minéral comme propre à prévenir la même maladie.

En ce qui concerne *la scarlatine*, on a depuis 1818 le travail de Selig, où le calomel est vanté comme le préservatif de cette maladie.

Pour ne pas fatiguer le lecteur, j'arrive de suite au choléra, concernant lequel les prétentions de M. Burq ont causé le présent travail. La note précédente ayant indiqué ce que j'avais écrit au sujet de cette affection et quelles confirmations je possédais dès l'époque de mes premiers travaux, il me suffit maintenant d'y renvoyer le lecteur.

Relativement à ces faits remarquables, qui viennent en si grand nombre à l'appui de mes principes, et qui pourraient encore être augmentés par les matériaux enfouis dans mes notes primitives, qu'on me permette une observation : les hommes de science sont en général routiniers ou déloyaux quand il s'agit de doctrines qui viennent de savants étrangers aux coteries possédant les dignités ; ils sont injustes quant aux confirmations fournies par les faits anciens : si, à l'appui de mes théories, j'avais apporté un nombre de faits nouveaux égal seulement au dixième des faits anciens qui précèdent ou dont j'ai disposé, l'impression aurait été grande et très bonne. Or, je le demande, en quoi l'âge des faits, quand ils sont en général bien constatés, peut-il scientifiquement avoir de l'mportance pour le degré de confirmation qu'ils apportent à une doctrine ? En rien du tout. Qu'ils soient anciens, qu'ils soient nouveaux, leur importance vient uniquement de leur rapport plus ou moins nécessaire avec la vérité des principes. Si l'on accorde moins de faveur aux faits anciens bien constatés, bien directs, c'est parce que, ayant offert à leur tour un moyen d'arriver à la doctrine, ils deviennent une sorte de reproche pour les hommes de science qui n'ont pas su les interpréter à ce point de vue. Les faits nouveaux, au contraire, sont une excuse pour l'amour-propre : on aime à se dire : si nous n'avons pas fait cette découverte aussi bien que son auteur, c'est que les faits nous manquaient. Au fond, dans le cas actuel comme en nombre

(1) Voir *Journal Micrographique*, t. X. 1886, p. 477, 528.

(2) Gmelin, *Apparat. med.*, t, VIII, p. 63 ; Desessarts, *Mém. de l'Institut*, t. II, p. 229 et t. III, p. 128 et 165 ; Vœnsel, *Mém. de l'ancienne Société royale de médecine*, t. II, p. 225 de la partie historique des années 1777-1778.

d'autres, l'excuse est insuffisante, car, on l'a vu, ce ne sont pas les faits confirmatifs qui m'ont fait découvrir la doctrine, c'est la découverte de la doctrine à laquelle j'avais été conduit par des considérations chimiques et physiologiques particulières, qui m'a amené à chercher et à trouver les faits confirmatifs. S'ils n'avaient pas été trouvés, la doctrine n'en aurait pas moins été produite, et son importance n'en aurait pas moins été fort grande aux yeux de ceux qui considèrent la grande valeur des principes considérés en eux-mêmes.

Pour ce qui est spécialement de la *paralysation* ou *de la destruction de ces animalcules*, *de ces germes*, auxquels on veut faire jouer aujourd'hui un si grand rôle dans les maladies, on trouve ce qui suit dans ma Note de 1851 :

« Soit chez les animaux, soit chez les végétaux, dans toutes les maladies causées par des parasites, animaux ou végétaux, on doit, d'après ma théorie, faire concourir au traitement des substances antiputrides, particulièrement celles qui agissent malgré la présence de l'oxygène humide : à doses assez faibles pour ne pas altérer notablement la santé du sujet, relativement très volumineux, elles peuvent ordinairement tuer le parasite, végétal ou animal. Que montre l'expérience ?

1° *En ce qui concerne les animaux*, elle montre les faits suivants : ceux des vermifuges dont l'action n'est pas seulement mécanique sont antiputrides ; il en est de même des médicaments tels que le tabac, l'ellébore blanc, l'éther, les essences végétales et minérales, la créosote, les goudrons, les mercuriaux, les arsenicaux, le sous-acétate de plomb, le sulfate de zinc, les sulfates alcalins, les pommades d'axonge et d'acide azotique qui agissent avec plus ou moins de succès dans le traitement de la gale et en général dans celui des maladies entretenues par des animalcules ou des végétations.

2° *En ce qui concerne les végétaux*, l'expérience montre aussi que les meilleurs agents pour le chaulage des grains attaqués par des parasites, contenant leurs germes, ou destinés à être mis à l'abri de leurs atteintes, sont des antiputrides par combinaison : Ex. : les arsenicaux, les composés de cuivre, etc. (Voir la note de 1851 insérée dans le *Moniteur scientifique* de janvier 1867, p. 46.) (1).

(*A suivre*). Edouard ROBIN.

(1) Je prie le lecteur de vouloir bien le remarquer : depuis 1851, nombre d'expériences ont été faites pour détruire les animalcules, et toujours on s'en est tenu à l'emploi d'antiputrides.

---



LE GÉRANT : JULES PELLETAN FILS.

# TABLE ALPHABÉTIQUE

## DES MATIÈRES

### CONTENUES DANS LE TOME DIXIÈME

## A



## B

## E



## F



## I

## K



## L



## M



## N

## O



## P



## Q



## R

## S



## T



## U



## V



## Y



## Z

# TABLE ALPHABÉTIQUE DES AUTEURS

## B



## C



## D



## E

## F



## H



## K



## L



## M



## P

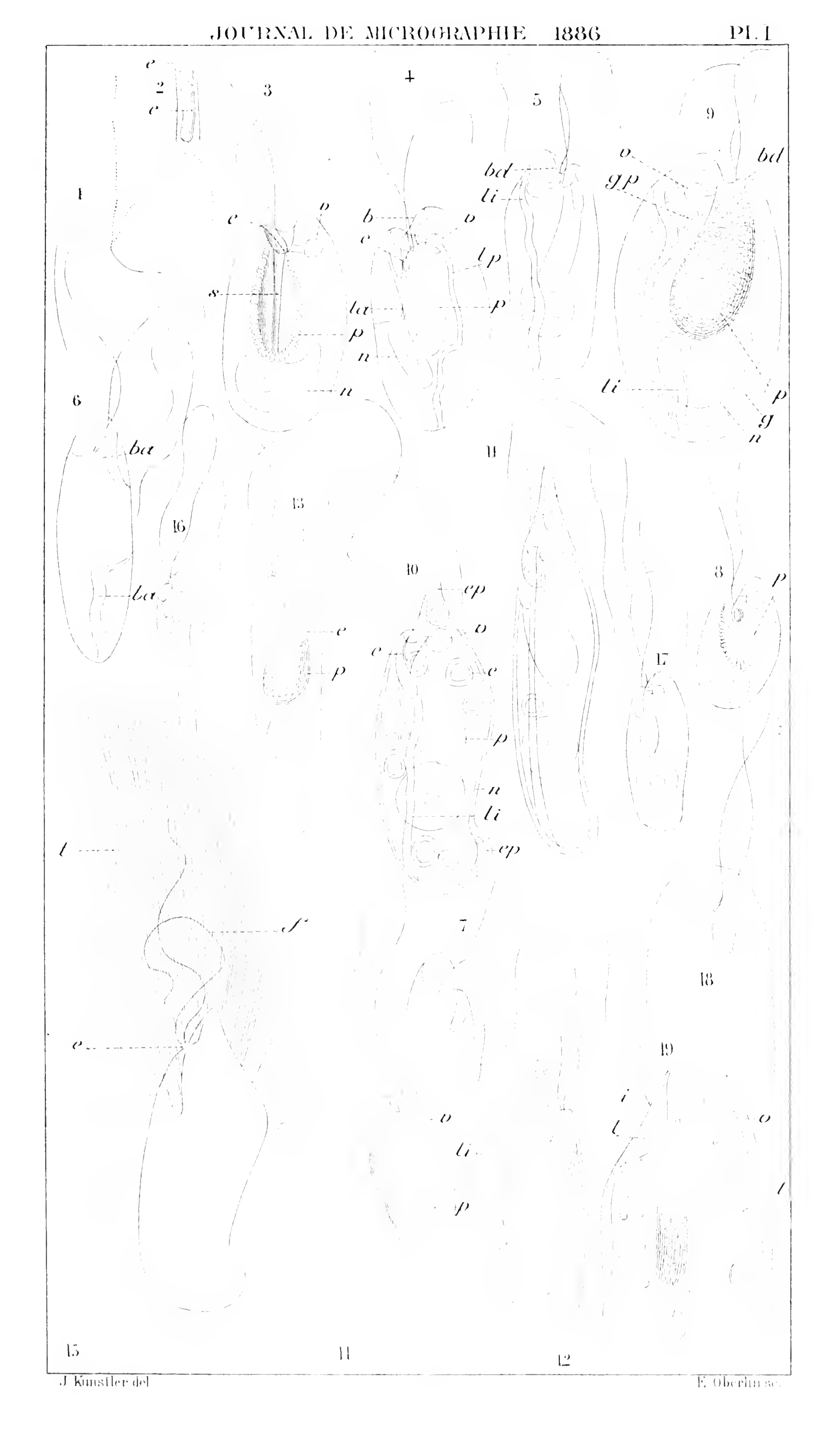
# TABLE DES FIGURES



# TABLE DES PLANCHES



FIN DU TOME DIXIÈME


J. Künstler del.
E. Oberlin sc.

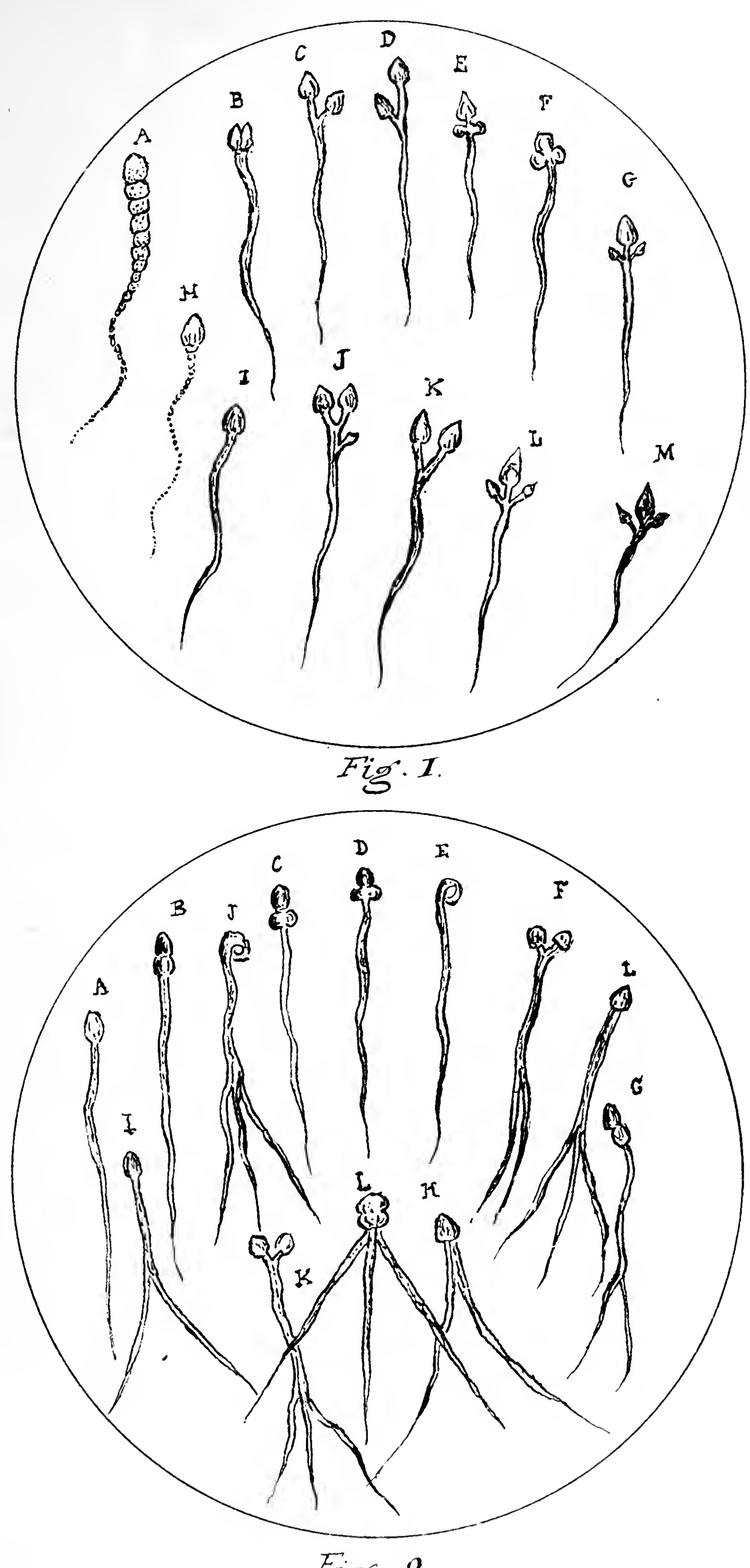



Fig. 1.

Fig. 2.

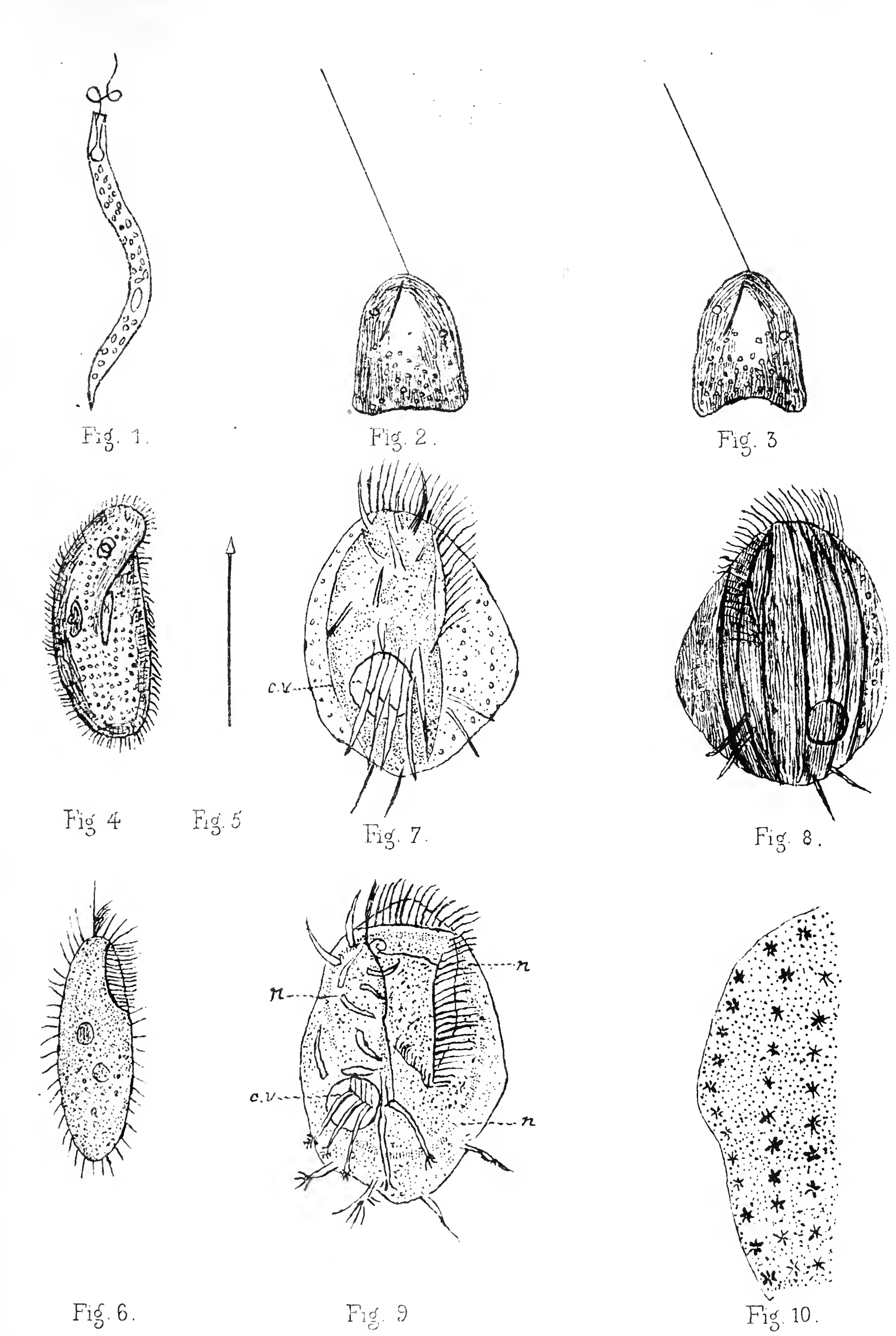
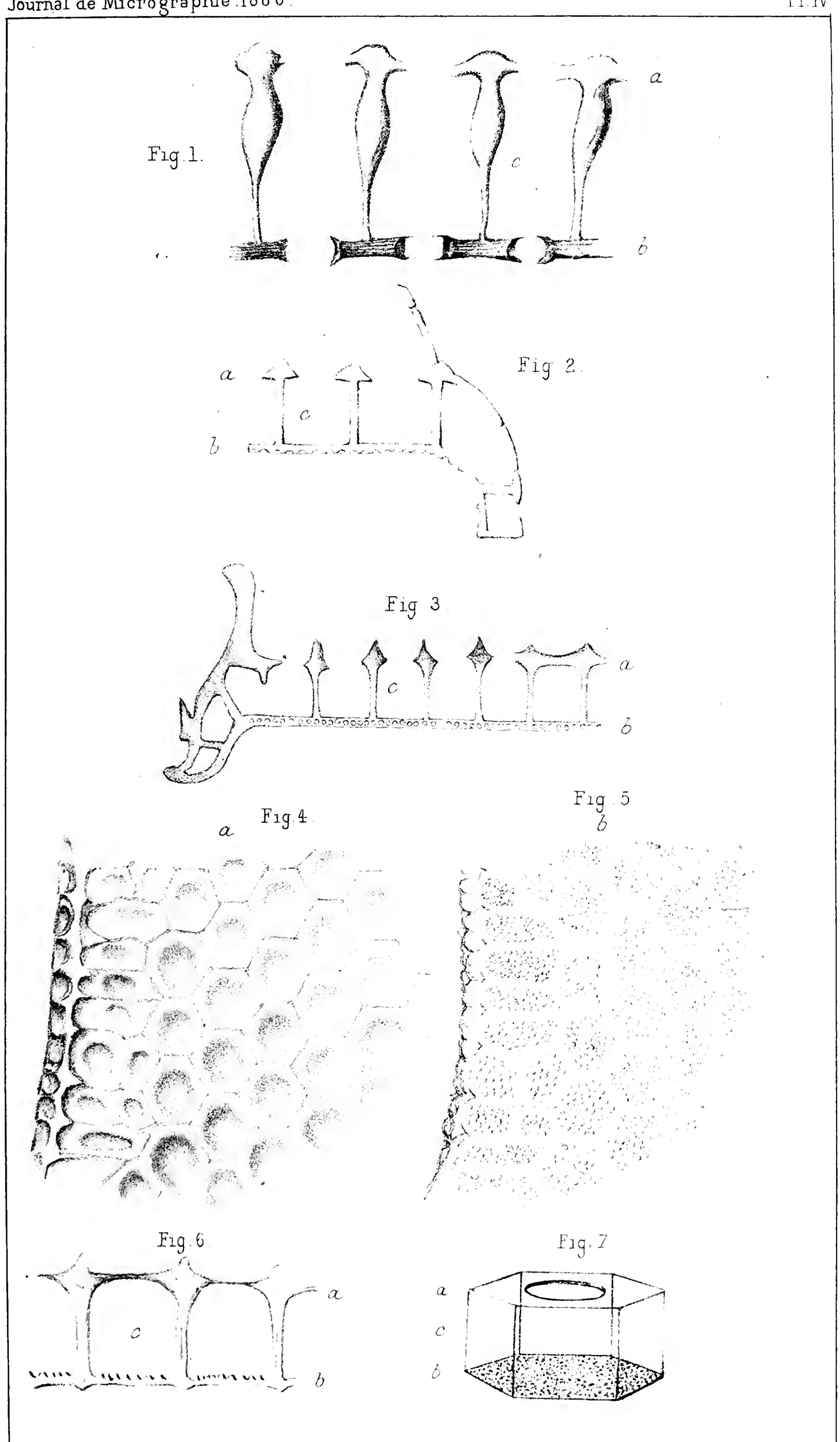


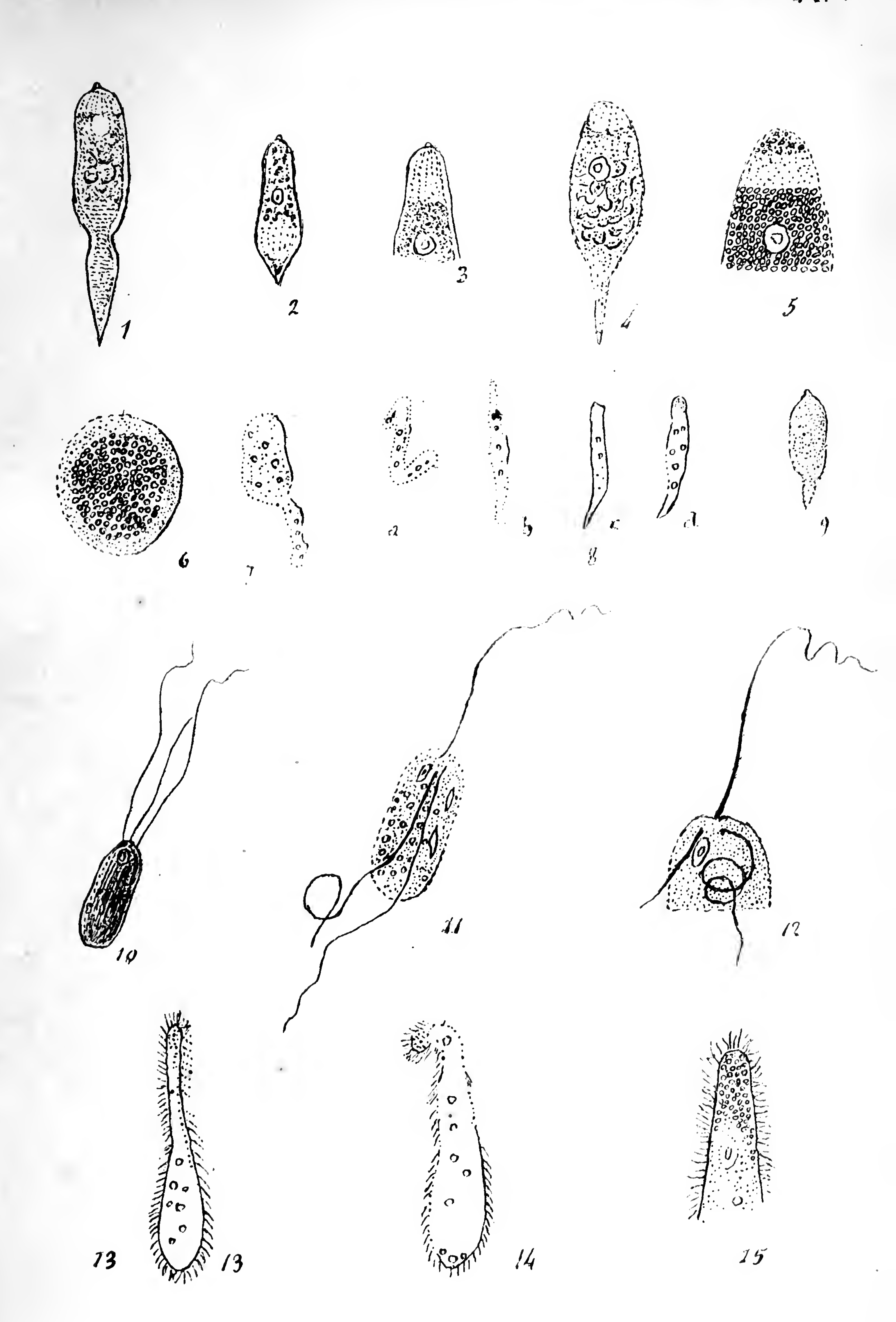

Fig. 1. Fig. 2. Fig. 3

Fig 4 Fig. 5 Fig. 7. Fig. 8.

Fig. 6. Fig. 9 Fig. 10.




J. Deby. del. E. Oberlin. lith.


1
2
3
4
5
6
7
a
b
c
d
8
9
10
11
12
13
13
14
15


BOUND BY